

**PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM
DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Pendidikan**



**Oleh:
NGATIMAN
NIM. 13503247005**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM
DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**

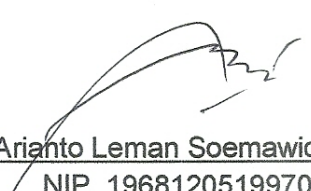
Disusun Oleh:

**NGATIMAN
NIM.13503247005**

**Skripsi dengan Judul di Atas
Sudah Layak untuk Diujikan di Depan Dewan Penguji
Guna Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**

Yogyakarta, 11 Maret 2016

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Arianto Leman Soemawidagdo, M.T.
NIP. 19681205199702 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ngatiman
Nim : 13503247005
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Pengembangan Modul Pengecoran Logam Aluminium
Di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 10 Maret 2016

Yang Menyatakan,



NGATIMAN
NIM. 13503247005



HALAMAN PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK
MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**

Disusun oleh:
Ngatiman
Nim.13503247005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 6 April 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Arianto Leman Soemawidagdo, M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		26/4 - 2016
Paryanto, M.Pd. Sekretaris		26/04 - 2016
Nurdjito, M.Pd. Penguji		21/04 2016

Yogyakarta, 10 April 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga karya sederhana ini dapat terselesaikan.

Tak lupa saya persembahkan skripsi ini untuk

“Ayah dan ibu tercinta”

Atas Doa dan segala dukungan yang tiada henti

Untuk mas-masku dan Mbak-mbakku.

Atas untaian doa, serta dukungannya baik moril maupun materiil

“Terima kasih”

MOTTO

Kesuksesan tertinggi adalah ketika kita mampu berdiri meraih mimpi tanpa menjatuhkan orang lain namun mampu memberi manfaat untuk orang lain

Dan

Kegagalan tertinggi adalah ketika kita mampu meraih mimpi namun kita lupa akan jasa orang lain, seakan kita sukses tanpa orang lain.

(Ngatiman)

“Tidak ada balasan untuk kebaikan selain kebaikan (pula)”.

(Qs. Ar Rahman: 60)

PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN

Oleh:

Ngatiman
NIM. 13503247005

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan modul sebagai pendukung proses pembelajaran pengecoran logam aluminium.

Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, pada siswa kelas XI TPC (Teknik Pemesinan kelas C) dengan jumlah 28 siswa. Data penelitian dikumpulkan menggunakan kuesioner (angket), dokumentasi dan observasi. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan.

Hasil penelitian diketahui bahwa Pengembangan modul untuk pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu (1) survei awal, (2) analisis kebutuhan modul, (3) pengumpulan data, (4) penyusunan *draft*, (5) validasi yang meliputi uji ahli materi, media pembelajaran dan guru pengampu, (6) revisi atau perbaikan, (7) uji respon siswa, (8) revisi akhir. Hasil uji kelayakan modul menurut ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 80% termasuk dalam kategori sangat baik, menurut ahli materi memperoleh persentase 81,25% termasuk dalam kategori sangat baik, menurut guru pengampu pelajaran memperoleh persentase sebesar 86,76% termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan hasil uji respon siswa terhadap modul pembelajaran memperoleh persentase sebesar 73,35% termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil uji ahli media, uji ahli materi, uji guru pengampu dan hasil uji respon siswa di atas dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya ilmu bahan.

Kata kunci: Modul, Pengecoran logam, Aluminium.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis haturkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul: “Pengembangan Modul Pengecoran Logam Aluminium Di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman”, dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Arianto Leman Soemawidagdo, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah sabar dalam membimbing, memberikan arahan dan motivasi serta memberikan bekal ilmu yang sangat bermafaat.
2. Dr. Nuchron, M.Pd., selaku Validator instrumen penelitian.
3. Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd., selaku Validator Ahli media.
4. Drs. Nurdjito, M.Pd., selaku Validator Ahli materi serta Penguji utama yang telah memberikan koreksi perbaikan secara kompherensif terhadap TAS ini.
5. Drs. Suyatno., selaku Validator Guru pengampu Mata pelajaran Ilmu Bahan.
6. Paryanto, M.Pd., Selaku sekretaris yang juga telah memeberikan koreksinya secara kompherensif terhadap TAS ini.
7. Sutopo, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin beserta dosen dan Staff yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama prosese penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
8. Drs. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
9. Tiwan, M.T., selaku Koordinator Tugas akhir skripsi.

10. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
11. Drs. Anton Subiyantoro, M.M., selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.
12. Drs. Lilik Purnama Jati., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.
13. Acok Hadi Sabara, S.Pd.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin
14. Sumadi, S.Pd., dan Aan Ardian, S.Pd.T., yang selalu membantu penellitian.
15. Para guru dan staf SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
16. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan dari semua pihak di atas menjadi amal jariyah dan mendapatkan balasan dari ALLAH SWT serta Tugas akhir skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 11 Maret 2016
Penulis,

Ngatiman
NIM.13503247005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori.....	6
1. Media Pembelajaran	6
a. Pengertian Media.....	6
b. Penggunaan Media Pembelajaran	7
c. Pemilihan Media	9
d. Media Pembelajaran Berbentuk Modul	11
2. Tinjauan Modul Sebagai Bahan Ajar	11
a. Pengertian Modul.....	11
b. Proses Penyusunan Modul	13
c. Tujuan Pengajaran Dengan Modul.....	18
d. Karakteristik Modul	19
3. Tinjauan Pengecoran Logam	20
a. Pengertian Pengecoran Logam Alauminium	20
b. Gambaran Modul Pengecoran Logam	23
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	27
C. Kerangka Pikir	29
D. Pertanyaan Peneliti.....	31

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan.....	32
B. Prosedur Pengembangan	34

1. Analisis	34
2. Desain	34
3. Implementasi	36
4. Evaluasi	36
C. Sumber Data/ Subjek Penelitian	37
D. Metode dan Alat Pengumpulan Data	37
1. Metode.....	37
2. Alat Pengumpulan Data	37
E. Teknik Analisis Data	42
 BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data Uji Coba.....	44
1. Survei Awal.....	44
2. Analisis Kebutuhan Modul.....	45
3. Studi Literatur dan Pengumpulan Data	46
B. Analisis Data.....	47
1. Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Media	47
2. Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi.....	49
3. Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru Pengampu.....	52
4. Uji Respon Siswa.....	55
C. Kajian Produk	58
1. Kajian Modul Pengecoran Logam Aluminium.....	58
2. Revisi Produk.....	66

D. Pembahasan Hasil Penelitian	70
--------------------------------------	----

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	74
------------------	----

B. Keterbatasan Penelitian	75
----------------------------------	----

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	75
---	----

D. Saran	75
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	76
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	79
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Desain Langkah-langkah Penelitian Pengembangan	33
Gambar 2. Langkah-langkah Pengembangan yang dilakukan	35
Gambar 3. Diagram Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media	48
Gambar 4. Diagram Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	51
Gambar 5. Diagram Hasil Uji Kelayakan oleh Guru Pengampu	54
Gambar 6. Diagram Hasil Uji Respon Siswa	57
Gambar 7. Cover Modul	59
Gambar 8. Halaman	59
Gambar 9. Pemberian keterangan gambar pada modul	69
Gambar 10. Sampul dan Halaman Sebelum Direvisi	69
Gambar 11. Sampul dan Halaman Setelah Direvisi	70
Gambar 12. Animasi Halaman Modul.	70

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	39
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	40
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Guru Pengampu	41
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Uji Respon Siswa	42
Tabel 5. Skala Persentase	43
Tabel 6. Refrensi yang Digunakan Dalam Penyusunan Modul	46
Tabel 7. Hasil Penilaian oleh Ahli Media	47
Tabel 8. Hasil Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Media	48
Tabel 9. Hasil Penilaian oleh Ahli Materi.....	50
Tabel 10. Hasil Uji Kelayakan Modul oleh Ahli Materi	51
Tabel 11. Hasil Penilaian oleh Guru Pengampu.....	53
Tabel 12. Kelayakan Modul oleh Guru pengampu.	54
Tabel 13. Hasil Penilaian Siswa.....	56
Tabel 14. Hasil Uji Respon Siswa	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian FT. UNY.....	81
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	82
Lampiran 3. Surat Ijin Rekomendasi Penelitian KKB. PEM. KAB. Sleman	83
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian PEMDA. DIY.....	84
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian BPPD. KAB. Sleman	85
Lampiran 6. Surat Permohonan Instruktur Pelatihan Pengecoran Logam	86
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian SMK Muhammadiyah Prambaban Sleman .	88
Lampiran 8. Instrumen uji Respon Siswa	89
Lampiran 9. Instrumen Guru Pengampu	90
Lampiran 10. Instrumen Ahli Media	92
Lampiran 11. Instrumen Ahli Materi	94
Lampiran 12. Surat Pemohonan Validasi Instrumen TAS	97
Lampiran 13. Surat Pernyataan Validasi Instrumen TAS	98
Lampiran 14. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	99
Lampiran 15. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi	100
Lampiran 16. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	101
Lampiran 17. Surat Keterangan Validasi Ahli Media	102
Lampiran 18. Surat Permohonan Validasi Guru Pengampu	103
Lampiran 19. Surat Keterangan Validasi Guru Pengampu.....	104

Lampiran 20. Hasil Validasi Instrumen TAS	106
Lampiran 21. Hasil Uji Kelayakan Modul Oleh Ahli Materi	110
Lampiran 22. Hasil Uji Kelayakan Modul Oleh Ahli Media	112
Lampiran 23. Hasil Uji Kelayakan Modul Oleh Guru Pengampu	114
Lampiran 24. Contoh Hasil Uji Respon Siswa	116
Lampiran 25. Data Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Media	118
Lampiran 26. Data Hasil Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi	120
Lampiran 27. Data Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru Pengampu	122
Lampiran 28. Data Hasil Uji Respon Siswa	124
Lampiran 29. Foto Pelatihan Pengecoran Logam	127
Lampiran 30. Foto Uji Respon Siswa Pada Modul Pengecoran Logam	128
Lampiran 31. Foto Ujicoba Praktik Pengecoran Logam	129
Lampiran 32. Kartu Bimbingan Skripsi Dosen	131
Lampiran 33. Kartu Bimbingan Skripsi Guru SMK	133

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mengecor logam merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Program Keahlian Teknik Mesin. Sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan nomor: 7013/D/KP/2013 tanggal 4 Desember 2013 tentang Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan. Pada kenyataannya, sebagian besar SMK Program Keahlian Teknik Mesin memberikan paket keahlian pengecoran logam hanya sebatas teori, sehingga lulusan SMK tidak menguasai ketrampilan pengecoran logam yang seharusnya didapatkan untuk menggali atau menambah bekal ketrampilan siswa, agar siap bekerja pada industri ataupun berwirausaha.

SMK Muhammadiyah Prambanan adalah salah satu SMK yang mempunyai Kompetensi Keahlian Teknik pemesinan yang terdiri: Teknik Pemesinan Bubut, Teknik pemesinan Frais, Teknik gambar manufaktur, Menggambar dan Merancang mesin, Pengelasan, dan Teknologi mekanik. Kompetensi keahlian Teknologi mekanik terbagi atas tiga kompetensi yaitu: kerja bangku, pengelasan, dan ilmu bahan, sedangkan sub kompetensi dari ilmu bahan terbagi atas dua yaitu teori ilmu bahan dan praktik pengecoran logam. Dari segi sarana prasarana jurusan teknik pemesinan memiliki peralatan yang memadai untuk kegiatan praktik siswa khususnya praktik pengecoran logam, SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman telah memiliki Tungku pengecoran logam aluminium dengan peralatan yang lengkap seperti: cetakan, rangka, pola (*Pattern*), dan peralatan yang mendukung kegiatan

praktik pengecoran logam aluminium, sedangkan produk yang dihasilkan bisa digunakan sebagai bahan praktik pemesian bubut ataupun frais, apabila disesuaikan dengan *job sheet* yang digunakan praktik, sehingga dapat menekan pengeluaran untuk pembelian bahan serta mengurangi kerusakan atau keausan alat-alat praktik.

Praktik pengecoran logam masih terhambat dan belum bisa dilaksanakan secara optimal karena belum adanya media pembelajaran yang digunakan dalam praktik pengecoran logam seperti: *job sheet*, buku, *hand out* ataupun modul, sedangkan materi yang dipakai saat ini adalah modul ilmu bahan yang materinya terlalu luas dan bersifat teoritis, belum tersedianya modul dikarenakan belum ada yang membuat modul pengecoran logam aluminium yang mengarah pada praktik pengecoran logam aluminium yang seharusnya dipakai sebagai panduan belajar siswa dan pedoman guru, sehingga guru belum bisa menjelaskan secara spesifik tentang pengecoran logam aluminium sesuai dengan SOP (Standar operasional prosedur) dan mengarah pada tujuan kompetensi yang ingin dicapai.

Pembelajaran sesuai dengan UU No. 20 Tahun 2003 adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Kurangnya sumber informasi belajar dapat menghambat tercapainya tujuan proses pembelajaran, untuk itu diperlukan strategi dalam proses pembelajaran diantaranya dengan memanfaatkan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam menyampaikannya. Dengan demikian dibutuhkan media pembelajaran yang tepat dalam rangka meningkatkan pengetahuan siswa serta memberikan visualisasi dan pemahaman tentang praktik pengecoran logam aluminium agar menjadi lebih mudah penyampainnya dari pengajar kepada siswa. Salah satu media pembelajaran di sekolah yang isi materinya lebih

terperinci, mudah dipahami, mampu meningkatkan motivasi, dan efektifitas dalam kegiatan pembelajaran adalah modul.

Dengan dibuat dan digunakannya media modul pengecoran logam aluminium sebagai media pembelajaran praktik pengecoran logam, diharapkan terjadi peningkatan aktivitas dan kompetensi tentang proses pengecoran logam aluminium, sehingga siswa dapat mempraktikan secara spesifik dikompetensi keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya modul pengecoran logam aluminium sebagai panduan belajar siswa dan pedoman guru.
2. Guru dan siswa belum bisa mempraktikan pengecoran logam aluminium yang sesuai dengan Standar operasional prosedur (SOP) dan tujuan pembelajaran.
3. Pengecoran logam bukan sebagai mata pelajaran, padahal tercantum dalam SKKD teknik pemesinan sebagai mata pelajaran.
4. Tungku peleburan logam aluminium yang dimiliki belum optimal digunakan untuk pembelajaran.
5. Antusiasme siswa pada praktik pengecoran logam kurang diimbangi dengan media pembelajaran yang mendukung.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan idenfikasi masalah yang diuraikan di atas, selanjutnya permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran menggunakan media modul. Penggunaan media modul ini sangat

diperlukan untuk mempermudah dalam penyampaian materi Kelas XI di SMK Muhammadiyah Prambanan pada praktik pengecoran logam.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses pembuatan media pembelajaran modul pengecoran logam aluminium yang tepat?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran modul pada praktik pengecoran logam aluminium?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat media pembelajaran berupa modul pengecoran logam aluminium yang tepat sebagai alat pembelajaran praktik pengecoran logam.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran berupa modul pengecoran logam aluminium.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Sebagai sarana mengaplikasi pengetahuan yang didapat dalam dunia pendidikan secara langsung, hasil penelitian dapat dijadikan kajian studi yang akan menambah pengetahuan tentang pengembangan bahan ajar berupa modul.

2. Bagi Siswa

- a. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
- b. Dapat belajar mandiri dan mengurangi ketergantungan pada guru.

- c. Memudahkan dalam mempelajari setiap kompetensi yang dikuasainya.
- d. Mengenalkan proses pengecoran logam aluminium dengan cara yang sederhana, semoga menambah ilmu yang manfaat dan prestasi.

3. Bagi Guru

- a. Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum.
- b. Tidak tergantung kepada buku teks.
- c. Sebagai tambahan buku pelajaran.
- d. Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian media

Menurut Azhar Arsyad (2011:3) Dalam bukunya "*Media Pembelajaran*", Kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti 'tengah' atau 'pengantar', media juga bisa diartikan pengantar pesan dari pengirim kepada penerima. Sedangkan menurut Arief S. Sadiman (2010:7) Media pendidikan hendaknya dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar, dan dibaca. Apapun batasan yang diberikan, ada persamaan diantara batasan tersebut yaitu bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar bisa terjadi.

Definisi lain mengenai media dikemukakan oleh Saiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain (2013:120) media merupakan alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran. Penggunaan media pendidikan bertujuan untuk merangsang minat belajar siswa yang pada gilirannya akan meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Media pendidikan adalah alat, metode dan tehnik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran disekolah (Oemar Hamelik, 1986: 23).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah semua alat (bantu) atau benda yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran antara guru dengan peserta didik agar proses interaksi edukatif dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna.

b. Penggunaan Media Pembelajaran.

Perolehan pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap, dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya. Menurut Bruner (Azhar Arsyad, 2011:7) ada tiga tingkatan utama model belajar, yaitu pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman piktorial/ gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*). Ketiga tingkat pengalaman ini saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengalaman (pengetahuan, ketrampilan, atau sikap) yang baru. Manfaat lain dari penggunaan media pembelajaran dijelaskan oleh Arief Sadiman, dkk (2010: 17) dalam bukunya "*Media pendidikan*", antara lain sebagai berikut:

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat *verbalistis* (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, seperti misalnya:
 - a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, film bingkai atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar.

- c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lampau bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - e) Objek yang terlalu kompleks misalnya mesin-mesin dapat disajikan dengan model diagram dan lain-lain.
- 3) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap *pasif* anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
- a) Menimbulkan kegairahan belajar
 - b) Memungkinkan *interaksi* yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minat yang dimilikinya.
- 4) Dengan sifat yang unik pada setiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:
- a) Memberikan perangsang yang sama
 - b) Mempersamakan pengalaman
 - c) Menimbulkan *persepsi* yang sama.

Media pengajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pengajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil

belajar yang dicapainya. Ada beberapa alasan, mengapa media pengajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa. Alasan pertama berkenaan dengan media pengajaran dalam proses belajar siswa antara lain:

- a) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
- c) Metode belajar akan lebih bervariasi, tidak semata mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- d) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain, seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain sebagainya.

c. Pemilihan Media

Seorang pengajar harus memiliki ketrampilan dalam memilih dan menggunakan media, guru tidak cukup hanya memiliki pengetahuan tentang kemediain saja, akan tetapi akan tetapi juga harus memiliki keterampilan memilih dan menggunakan media tersebut dengan baik, untuk itu ia perlu mengalami latihan –latihan praktek secara *kontinu* dan *sistematis*, baik dalam *re-service* maupun dalam *in-service training*. Kreteria-kreteria dalam memilih media pendidikan yaitu: a) tujuan mengajar, b) bahan pelajaran, c) metode mengajar, d) tersediannya alat yang dibutuhkan, e) jalan pelajaran, f)

penilaian hasil belajar, g) pribadi guru, h) minat dan kemampuan siswa, i) situasi pengajaran yang sedang berlangsung (Oemar Hamalik 1986: 16).

Media memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing sehingga sebagai seorang pendidik kita harus mampu memilih media yang tepat dalam penyampaian suatu materi. Sedangkan menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2002:4-5) dalam bukunya "*Media Pengajaran*", kriteria-kriteria yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media yaitu: 1) ketepatannya dengan media pengajaran; artinya media pengajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan intruksional yang telah ditetapkan. 2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran; artinya bahan pelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, dan generalisasi sangat memerlukan bantuan agar lebih mudah dipahami siswa. 3) kemudahan memperoleh media; artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidaknya mudah dibuat oleh guru sewaktu mengajar. 4) keterampilan guru dalam menggunakannya; apapun jenis media yang diperlukan syarat utamanya adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran. 5) Tersedia waktu untuk menggunakannya; sehingga media tersebut bermanfaat selama pembelajaran itu berlangsung. 6) Sesuai taraf berfikir siswa; Sehingga makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh para siswa.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran selain memperhatikan fungsi kegunaan dari media dalam pemilihan media juga bisa menggunakan beberapa pertanyaan seperti diungkapkan oleh Arief S. Sadiman dkk, (2010: 85) dalam bukunya berjudul "*Media Pendidikan*", pertanyaan yang dapat diajukan dalam pemilihan media sebagai alat bantu dalam suatu proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah media yang bersangkutan relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?
- 2) Apakah ada sumber informasi, catalog, dan sebagainya mengenai media yang bersangkutan?
- 3) Apakah perlu dibentuk kelompok untuk interview yang terdiri dari para calon pemakai?
- 4) Apakah ada media dipasaran yang telah divalidasikan?
- 5) Apakah media yang bersangkutan boleh direview terlebih dahulu?
- 6) Apakah tersedia format review yang sudah dibakukan?

d. Media Pembelajaran Berbentuk Modul

Bahan ajar cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Jika bahan ajar cetak tersusun dengan baik maka bahan ajar dapat mendatangkan beberapa keuntungan seperti diungkapkan oleh *Steffen Peter Ballstaed* (Abdul Majid, 2013: 175), yaitu:

- 1) Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan guru untuk menunjukan kepada peserta didik bagian yang sedang dipelajari.
- 2) Biaya pengadaanya relatif sedikit
- 3) Bahan tertulis lebih cepat digunakan dan dapat dengan mudah dipindah-pindahkan.

Menurut Nasution (2013: 205) media pembelajaran berbentuk modul yaitu membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Pembelajaran dengan modul juga memberi kesempatan bagi siswa untuk menurut cara masing-masing, oleh sebab itu mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda dalam memecahkan masalah

tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing. Dari dua definisi tentang modul disimpulkan bahwa modul berperan penting dalam proses pembelajaran karena memiliki fungsi yang sangat spesifik terhadap pemahaman dan kemandirian siswa dalam belajar.

2. Tinjauan Modul Sebagai Bahan Ajar

a. Pengertian Modul

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Sebuah bahan ajar harus mencakup beberapa hal menurut Abdul Majid (2013:173-74) yaitu:

- 1) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- 2) Kompetensi yang ingin dicapai
- 3) Informasi pendukung
- 4) Latihan-latihan
- 5) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- 6) Evaluasi

Menurut Daryanto (2013:9) Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan *sistematis*, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Modul sebagai suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan

terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Walaupun ada bermacam macam batasan modul namun ada kesamaan pendapat bahwa modul itu merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri (Nasution, 2013: 205).

Definisi lain mengenai modul dijelaskan oleh Sugihartono, dkk (2013: 65) modul adalah suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri yang terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Modul merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri.

Setelah melihat beberapa pendapat tentang modul diatas dapat disimpulkan bahwa modul adalah suatu bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri. Sedangkan bahan ajar sendiri adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.

b. Proses Penyusunan Modul

Menurut Suprawoto (2008:3) modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul. Meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul implementasi, penilaian, evaluasi, dan validasi. Pengembangan desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menetapkan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Dengan demikian modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.

Pengembangan modul hendaknya memperhatikan berbagai prinsip yang membuat modul tersebut dapat memenuhi tujuan penyusunan.

Secara teoritis penyusunan modul diawali dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam praktiknya sering dimulai dengan penentuan topik dan bahan pelajaran yang dapat dipecahkan dalam bagian-bagian yang lebih kecil yang akan dikembangkan menjadi modul. Baru sebagai langkah kedua dirumuskan tujuan-tujuan modul yang berkenaan dengan bahan yang perlu dikuasai (Nasution, 2013: 218).

Menurut Daryanto (2013: 16) dalam bukunya "*Menyusun modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*", penulisan modul supaya menghasilkan sebuah modul yang baik dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah, maka dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Analisis kebutuhan modul

Merupakan kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Tujuan analisis adalah untuk mengidentifikasi dan menetapkan jumlah dan judul modul yang harus dikembangkan dalam satu satuan program tertentu.

- 2) Desain modul

Merupakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh guru. Penulisan modul belajar diawali dengan menyusun buram atau *draft* /konsep modul.

3) Implementasi

Dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah digariskan dalam modul. Bahan, alat, media, dan lingkungan belajar yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran diupayakan dapat dipenuhi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

4) Penilaian

Dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari seluruh materi yang ada dalam modul. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen yang telah dirancang atau disiapkan saat penulisan modul.

5) Evaluasi dan validasi

Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar.

6) Jaminan kualitas

Untuk menjamin bahwa modul yang disusun telah memenuhi ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam pengembangan suatu modul, maka selama proses pembuatannya perlu dipantau untuk meyakinkan bahwa modul telah disusun sesuai dengan desain yang ditetapkan.

Menurut Daryanto (2013:13-15) modul memiliki fungsi dan peran dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkan, yaitu: format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1) Format

Gunakan format kolom (Tunggal atau multi) yang proporsional, penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan. Jika menggunakan kolom multi, hendaknya jarak dan perbandingan antar kolom secara proporsional.

a) Gunakan format kertas (vertikal atau horisontal) yang tepat. Penggunaan format kertas secara vertikal atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan. b) Gunakan tanda-tanda (*icon*) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya.

2) Organisasi

- a) Tampilkan peta/ bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- b) Organisasikan isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis, sehingga memudahkan siswa memahami materi pembelajaran.
- c) Susun dan tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah mengerti oleh peserta didik.
- d) Organisasikan antar bab antar unit dan antar paragraf dengan susunan dan alur yang memudahkan siswa memahaminya.
- e) Organisasikan antar judul, sub judul, dan uraian yang mudah diikuti oleh peserta didik.

3) Daya tarik

- a) Bagian sampul (*cover*) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi.
- b) Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
- c) Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

4) Bentuk dan Ukuran huruf

- a) Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum peserta didik.
- b) Gunakan perbandingan huruf yang *proporsional* antar judul, sub judul, dan isi naskah.
- c) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit.

5) Ruang (Spasi kosong)

Penempatan ruang kosong dapat dilakukan di beberapa tempat seperti:

- a) Ruang sekitar judul bab dan subbab.
- b) Batas tepi (*margin*) batas tepi yang luas memaksa perhatian siswa untuk masuk ke tengah-tengah halaman.
- c) Spasi antar kolom semakin lebar kolomnya semakin luas spasi diantaranya.
- d) Pergantian antar paragraf dan dimulai dengan huruf kapital.
- e) Pergantian antar bab atau bagian

6) Konsistensi

- a) Gunakan bentuk dan huruf secara konsisten dari halaman kehalaman. Usahakan agar tidak menggabungkan beberapa cetakan dengan bentuk dan ukuran huruf yang terlalu banyak variasi.
- b) Gunakan jarak spasi konsisten. Jarak antar judul dengan baris pertama, antara judul dengan teks utama. Jarak baris atau spasi yang tidak sama sering dianggap buruk, tidak rapih.
- c) Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin/batas-batas pengetikan.

Dari beberapa penjelasan tentang penyusunan dapat disimpulkan bahwa Penyusunan modul yang baik harus bisa memenuhi syarat-syarat yang termuat diatas karena modul pembelajaran yang bagus adalah menarik, jelas, dapat dibaca dan mudah dipahami isi materinya oleh siswa. Sehingga siswa bisa termotivasi untuk belajar.

c. Tujuan Pengajaran dengan Modul

Menurut Sugihartono. dkk (2013:65) Pengajaran modul adalah pengajaran atau seluruhnya didasarkan atas modul. Salah satu tujuan modul ialah membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Pengajaran modul juga memiliki tujuan yang lain, yaitu: 1) memberikan kesempatan untuk memilih diantara sekian banyak topik dalam rangka suatu program, 2) mengadakan penilaian secara berkala tentang kemajuan dan kelemahan siswa, dan 3) membrikan modul remidial untuk mengolah kembali seluruh bahan yang telah diberikan guna pemantapan dan perbaikan, atau mengulangi bahan pelajaran untuk lebih memantapkan

dengan menggunakan cara-cara lain dari modul semula, sehingga lebih mempermudah pemahaman siswa.

Menurut Nasution (2013: 205) tujuan dari pengajaran menggunakan modul yaitu: 1) membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing, 2) memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing, 3) memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak memiliki motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama, 4) memberi kesempatan pada siswa untuk mengenal kelebihan, kekurangan, dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

d. Karakteristik Modul

Menurut Daryanto (2013:9-11) modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunaannya. Modul tersebut harus memperhatikan karakteristik modul, beberapa karakteristik modul tersebut yaitu:

1) *Self instructional*

Modul bertujuan supaya peserta didik mampu belajar mandiri, sehingga ketergantungan kepada orang lain dapat dikurangi atau malah dihilangkan. Modul tersebut akan memudahkan peserta didik belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik.

2) *Self contained*

Seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh sehingga menghasilkan rangkaian kegiatan belajar yang spesifik.

3) *Stand Alone* (Berdiri sendiri)

Modul dapat berdiri sendiri, yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.

4) Adaptif

Modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan di berbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dan perangkat lunaknya dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

5) *User Friendly* (Bersahabat atau akrab)

Modul bersahabat dengan pemakai, setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

2. Tinjauan Pengecoran Logam

Logam merupakan unsur kimia yang mempunyai sifat-sifat kuat, liat, keras, penghantar listrik dan panas serta mempunyai titik cair tinggi. Biji logam ditemukan dengan cara penambangan yang terdapat dalam keadaan

murni yaitu, emas, perak, bismut, platina, serta kotoran (tanah liat, pasir dan tanah). Selain logam ada yang disebut dengan istilah bukan logam (*non metal*) dan menyerupai logam (*metalloid*).

Menurut Daryanto dan Hari Amanto (1999:1) logam dapat dibagi menjadi beberapa golongan, yaitu:

- 1) Logam berat: besi, nikel, krom, tembaga, timah putih, timah hitam, dan seng.
- 2) Logam ringan: aluminium, magnesium, titanium, kalsium, kalium, natrium, dan barium.
- 3) Logam mulia: emas, perak, dan platina
- 4) Logam tahan api: wolfram, molibden, titanium, dan zirkonium.

Pengecoran logam merupakan salah satu metode pembentukan benda kerja atau bahan baku benda kerja yang telah sejak lama dilakukan bahkan jauh sebelum berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi sebagaimana bukti-bukti yang ditemukan oleh archaeologist berupa benda kuno seperti koin-koin emas, perak dan perunggu dalam bentuk tiga dimensi dibuat melalui proses pengecoran, artinya paling tidak proses pengecoran sudah dilakukan sejak berkembangnya peradaban manusia (Hardi Sudjana, 2008:1).

Menurut Ella Sundari (2011:11) Proses peleburan adalah proses pencairan bahan (besi cor) dengan jalan pemansan di dalam sebuah dapur peleburan setelah mencair kemudian dituang kedalam cetakan. Untuk membuat coran yang baik harus dilakukan proses-proses seperti: pencairan logam, membuat cetakan, menuang, membongkar dan membersihkan coran. Pada umumnya kupola atau tanur induksi frekwensi rendah

dipergunakan untuk besi cor, tanur busur listrik atau tanur induksi frekwensi tinggi dipergunakan untuk baja tuang dan tanur krus untuk panduan tembaga atau coran paduan ringan, karena tanur-tanur ini dapat memberikan logam cair yang baik dan sangat ekonomis untuk logam-logam tersebut (Tata Surdia dan kenji chijiwa, 1980: 2-3).

a. Pengertian Pengecoran Logam Aluminium

Menurut Hardi Sudjana (2008:17) dalam bukunya "*Teknik pengecoran*", Aluminium ialah logam yang berwarna putih terang dan sangat mengkilap dengan titik cair 660°C sangat tahan terhadap pengaruh Atmosphere juga bersifat electrical dan thermal conductor dengan koefisien yang tinggi. Secara komersial aluminium memiliki tingkat kemurnian hingga 99,9 %, dan aluminium non paduan kekuatan tariknya ialah 60N/mm^2 dan dikembangkan melalui proses pengerjaan dingin dapat ditingkatkan sesuai dengan tingkat kebutuhannya hingga 140N/mm^2 . Sedangkan menurut Daryanto dan Hari Amanto (1999:3) dalam bukunya "*Ilmu Bahan*" Aluminium adalah logam non fero yang berwarna putih, sifatnya dapat ditempa, liat, bobot ringan, sebagai penghantar panas dan listrik yang baik, dan mampu dituang.

Menurut Bondan T. sofyan (2010:50) Pengecoran adalah proses fabrikasi logam, di mana logam dicairkan dan kemudian dituang kedalam cetakan yang memiliki bentuk sesuai desain. Pengecoran umumnya dilakukan untuk membuat komponen-komponen yang besar dan memiliki bentuk yang rumit, serta pada material yang memiliki keuletan yang sangat renda. Ada beberapa teknik pengecoran logam: (1) pengecoran pasir, cetakan terbuat dari pasir; (2) pengecoran bertekanan (*die casting*), logam

cair dimasukkan dengan menggunakan tekanan kedalam cetakan dan pembekuan terjadi dalam kondisi bertekanan; (3) *investment casting* atau *lost wax casting*, lubang cetakan dibuat dari plastik (*wax*) yang kemudian dipanaskan hingga meleleh, meninggalkan lubang cetakan sesuai bentuk yang diinginkan.

b. Gambaran Modul Pengecoran logam Aluminium

Modul pengecoran logam aluminium berisi materi yang telah disesuaikan dengan SKKD kompetensi keahlian teknik pemesinan sehingga diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi yang telah ditentukan oleh sekolah. Dalam modul tersebut siswa diberi materi tentang pengecoran logam aluminium yang meliputi beberapa materi pelajaran, materi pelajaran tersebut antara lain sebagai berikut:

Pembelajaran ke 1. Berisi materi tentang logam aluminium, meliputi: pengertian aluminium, karakteristik aluminium, klasifikasi aluminium, dan produk-produk yang dihasilkan dari pengecoran aluminium. Aluminium merupakan logam yang paling banyak digunakan setelah baja. Karakteristik utamanya adalah ringan ($\text{Massa jenis} = 2,7 \text{ kg/dm}^3$), memiliki konduktivitas panas dan listrik yang tinggi, memiliki ketahanan korosi yang baik dalam atmosfer biasa serta memiliki keuletan yang cukup tinggi. Aluminium memiliki titik lebur yang relatif rendah, yaitu 660°C . Dalam dunia industri otomotif, sebagai material logam, penggunaan aluminium kini menempati urutan ketiga setelah besi dan baja, baik secara pengecoran (*cast product*) ataupun penempaan (*wrought product*). Latar belakang kecenderungan (*tren*) ini adalah karena logam aluminium merupakan logam non fero yang ringan, serta memiliki sifat mekanis yang baik dan mudah dibentuk. Lebih dari 80%

produk aluminium pada industri manufaktur dihasilkan dengan metode pengecoran. Hal ini dikarenakan aluminium dapat dengan mudah dipadukan dengan unsur lain (*alloying*) untuk mengatur karakteristik seperti sifat mekanis, sifat mampu cor, sifat mampu mesin (*machinability*), *surface finish*, ketahanan korosi, konduktivitas panas dan listrik, sifat mampu las (*weldability*), serta ketahanan terhadap panas. Kualitas dari produk hasil pengecoran tersebut masih dapat ditingkatkan dengan metode modifikasi, penghalusan butir, dan perlakuan panas (Bondan T. Sofyan.2010: 59).

Pembelajaran ke 2. Berisi tentang Tungku krusibel pelebur aluminium, meliputi: pengenalan bagian-bagian tungku krusibel pelebur aluminium, prinsip kerja tungku peleburan aluminium, cara pengoprasian tungku dan cara pembuatan tungku. Pada dasarnya tungku krusibel adalah tungku peleburan yang perancangan dan pembuatannya sederhana, mudah dalam pembuatannya, mudah dipindah-pindahkan (*portable*) dan biaya pembuatannya murah, sehingga dapat dijangkau oleh industri-industri pengecoran skala rumah tangga. Tungku peleburan logam tersebut memiliki beberapa keunggulan diantaranya adalah efisiensi bahan bakarnya karena menggunakan gas (LPG) dan temperatur ruang bakar yang bisa mencapai 1000°C karena konstruksi dapur menggunakan isolasi panas berupa bata tahan api. Aluminium memiliki titik lebur 660°C, sehingga dengan suhu dapur 1000°C sangat potensial digunakan untuk meleburkan aluminium. Jenis logam lain yang dapat dileburkan dengan dapur ini titik leburnya dibawah 1000°C adalah timah (327°C), magnesium (651°C), timah putih (323°C), dan sebagainya.

Cara kerja dari tungku pengecoran logam sendiri sangatlah sederhana yaitu mencairkan logam dengan jalan pemanasan krusibel sebagai penampung bahan logam aluminium yang akan dilebur di dalam sebuah tungku yang telah dilapisi isolasi penahan suhu tinggi, campuran udara luar dan gas (LPG) disemprotkan melalui saluran masuk tungku peleburan logam aluminium menggunakan sebuah *blower* diatur menggunakan katup pengatur dan manometer sebagai pengukur tekanan, gas sisa pembakaran dikeluarkan melalui saluran keluar sehingga di dalam dapur terjadi panas bertekanan yang mampu mencairkan logam dibawah 1000°C (Arianto Leman S., dkk. 2014: 80-94).

Pembelajaran ke 3. Berisi tentang pengenalan pola (*pattern*), meliputi: Fungsi pola, bahan pembuatan pola, macam-macam pola, bentuk dan ukuran pola, dan contoh pembuatan pola. Pola merupakan bagian yang penting dalam proses pengecoran logam, dimana benda yang akan dihasilkan adalah berbentuk seperti pola. Baik tidaknya benda hasil coran salah satunya adalah tergantung dari pola (*pattern*) yang digunakan. Dalam pembuatan pola diperlukan pertimbangan-pertimbangan khusus baik itu dari segi biaya pembuatan, bahan, bentuk ataupun cetakan yang dipergunakan.

Pola yang dipergunakan untuk pembuatan cetakan benda coran dapat dibedakan menjadi pola logam dan pola kayu (termasuk pola plastik). Pola logam dipergunakan agar dapat menjaga ketelitian benda coran, terutama dalam masa produksi, sehingga unsur pola bisa lebih lama dan produktifitas lebih tinggi. Bahan pola dari logam bisa bermacam-macam sesuai dengan penggunaannya. Sebagai contoh, logam tahan panas seperti: besi cor, baja cor, dan paduan tembaga adalah cocok untuk pola pada pembuatan cetakan

kulit, sedangkan paduan ringan, adalah mudah diolah dan dipilih untuk pola yang dipergunakan dalam masa produksi di mana pembuatan cetakan dilakukan dengan tangan.

Pola kayu dibuat dari kayu, murah, cepat dalam pembuatannya dan mudah diolahnya dibandingkan dengan pola logam oleh karena itu umumnya pola dipakai untuk cetakan pasir. Dalam pemakainnya pola kayu permukaannya diperkuat menggunakan lapisan plastik ataupun crom. Faktor penting untuk menentukan macam pola adalah proses pembuatan cetakan dimana pola tersebut dipakai dan yang lebih penting lagi dipertimbangkan ekonomi yang sesuai dengan jumlah dari biaya pembuatan cetakan dan biaya pembuatan pola (Solih Rohyana, 1999: 94).

Pembelajaran ke 4. Berisi tentang pengenalan cetakan, meliputi: Macam-macam bahan untuk membuat cetakan, macam dan bentuk rangka cetak, dan cara pembuatan cetakan. Cetakan merupakan bagian yang bekerja menerima panas dan tekanan dari logam cair yang dituang sebagai bahan produk, oleh karena itu pasir sebagai bahan cetakan harus dipilih sesuai dengan kualifikasi kebutuhan bahan yang akan dicetak baik sifat penuangannya maupun ukuran benda yang akan dibentuk dalam penuangan ini dimana semakin besar benda tuangan maka tekanan yang disebut tekanan *metallostatic* akan semakin besar dimana cetakan maupun harus memiliki kestabilan mekanis yang terandalkan (Hardi sudjana, jilid 2. 2008: 153-154).

Pembelajaran ke 5. Berisi tentang proses penuangan, meliputi: Cara menuangkan logam cair kedalam cetakan, cara pengerjaan akhir hasil tuangan, dan keselamatan dan kesehatan kerja. Proses penuangan pada

pengecoran logam aluminium merupakan pengisian rongga cetakan dengan bahan tuangan berupa aluminium yang telah dileburkan (dicairkan), berbagai cara penuangan dapat dilakukan sesuai dengan sistem pengecoran yang digunakan, seperti penuangan pada cetakan pasir dilakukan dengan sistem penuangan menggunakan panci tuang (*ladle*), dimana cetakan dibuat dengan rangka cetak. Untuk pengecoran dengan cetakan logam dimana bentuk luar dari cetakan itu sendiri telah di desain sesuai dengan perencanaan dalam proses pengecorannya (Solih Rohyana, 1999: 104-105).

Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) merupakan suatu perlindungan terhadap kesehatan fisik seseorang dari mencegah terjadinya kecelakaan atau cedera yang terkait dengan pekerjaan baik sekarang ataupun nanti. Penerapan kesehatan dan keselamatan kerja sangat penting karena menyangkut keselamatan jiwa dan raga untuk siswa dapat meraih masa depan yang diinginkan, dengan jiwa dan raga yang lengkap, sehat, dan selamat maka cita-cita dan keinginan akan dengan mudah diraih. Siswa smk merupakan penerus masa depan yang disiapkan untuk bekerja baik itu diperusahaan, usaha mandiri maupun dibidang yang lain, maka dari itu betapa pentingnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja seseorang ketika masih pada lingkup pendidikan.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Sudji Munadi (2011), dalam penelitiannya yang berjudul *“Pengembangan modul pembelajaran konstruktivistik kontekstual berbantuan komputer dalam mata diklat pemesinan”*, menyimpulkan bahwa Modul Elektronik yang disusun telah memenuhi aspek kelayakan baik dari segi teoritis maupun dari segi empiris. Terdapat tiga pola implementasi pembelajaran

menggunakan Modul Elektronik yaitu: (a) sebagai media tayang, (b) sebagai media pendukung praktek, dan (c) sebagai media pembelajaran individual dan interaktif. Implementasi pembelajaran berbantuan komputer atau media elektronik tidak dapat dipaksakan dengan pola yang sama, namun perlu memperhatikan karakteristik masing-masing SMK terutama dalam aspek kesiapan guru dan fasilitas yang dibutuhkan.

2. Bernardus Sentot Wijanarka (2012), dalam Desertasinya yang berjudul *“Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan CNC SMK”*, menarik beberapa kesimpulan diantaranya, Modul dan pembelajaran hasil pengembangan fisibel dan efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum berbasis kompetensi, Tiga buah standar kompetensi serta KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) bisa dicapai oleh siswa setelah menerapkan modul dan pembelajaran hasil pengembangan.
3. Amir Zaki (2013), dalam skripsinya yang berjudul *“Perancangan dan Pembuatan Dapur Peleburan Logam dengan Menggunakan Bahan Bakar Gas (LPG)”*, menyimpulkan bahwa Dapur peleburan logam yang dirancang dapat meleburkan 0,39Kg aluminium dalam waktu 30,15 menit.
4. Rudi siswanto (2014), dalam skripsinya yang berjudul *“Analisis temperatur dan waktu peleburan terhadap komposisi Aluminium dan Mangan menggunakan metode pengecoran tuang”* menyimpulkan bahwa:
1) semakin tinggi temperatur peleburan, komposisi Aluminium dalam paduan cenderung meningkat dan komposisi Mangan menurun. 2) semakin lama waktu peleburan, komposisi Aluminium dalam paduan cenderung meningkat dan komposisi Mangan menurun. 3) temperatur

dan waktu peleburan optimum adalah temperatur 650 °C dengan waktu peleburan 5-10 menit dan temperatur 700 °C dengan waktu peleburan 5 menit.

5. Ahmad shofyan (2011), dalam skripsinya yang berjudul *“pengembangan modul pada mata pelajaran CNC Dasar kelas XI SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta”* Berdasarkan hasil penelitian menyimpulkan sebagai berikut:
- a) Proses pengembangan modul CNC TU-2A Dasar untuk siswa kelas XI teknik pemesinan SMK Muhammadiyah 3,
 - b) Hasil pengembangan modul CNC TU-2A Dasar dasar adalah layak untuk digunakan,
 - c) Modul CNC TU-2A Dasar yang dikembangkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hal ini dapat dilihat dari t hitung (-6,39) lebih kecil dari t tabel (1,697) dengan taraf kesalahan 5%, t hitung jatuh pada daerah penerimaan H_a .

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan pengamatan dan observasi, SMK Muhammadiyah Prambanan memiliki Kompetensi keahlian Teknologi mekanik yang terbagi atas tiga sub kompetensi yaitu: kerja bangku, ilmu bahan dan pengelasan. Sub kompetensi ilmu bahan terdiri atas teori ilmu bahan dan pengecoran logam. Pengecoran logam menurut SKKD Teknik pemesinan sebagai mata pelajaran, namun pada kenyataan di lapangan hanya sebagai pendukung sub kompetensi ilmu bahan, sedangkan pembelajaran belum optimal, dikarenakan ada beberapa faktor yang menghambat Kegiatan pembelajaran ini: 1) Guru belum bisa menjelaskan tentang logam aluminium, mempraktikan pengecoran logam yang sesuai dengan SOP dan cara pembuatan produk aluminium cor,

3) Siswa belum mampu mempraktikkan pengecoran logam aluminium yang sesuai dengan Standar operasional prosedur (SOP), 4) Prestasi belajar siswa belum mencapai tujuan belajar sesuai SKKD, 5) Tungku peleburan logam aluminium yang dimiliki belum optimal digunakan untuk kegiatan pembelajaran, 6) Siswa masih mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam belajar, 7) Siswa belum memahami tentang keselamatan dan kesehatan kerja (K3), 8) Belum adanya media berupa modul pengecoran aluminium sebagai panduan belajar siswa dan pedoman guru sehingga tujuan kompetensi belum tercapai.

Dari segi sarana prasarana SMK Muhammadiyah Prambanan telah memiliki Tungku pengecoran logam aluminium dengan peralatan yang lengkap seperti: cetakan, rangka, pola atau model, dan peralatan serta ruang yang mendukung untuk kegiatan praktik pengecoran logam aluminium dan hasil dari pengecoran logam aluminium bisa digunakan sebagai bahan praktik Bubut ataupun Frais. Jika dilihat dari SDM, siswa sangat antusias melakukan praktik pengecoran logam, namun disisi lain guru belum mempunyai pedoman berupa media pembelajaran untuk digunakan sebagai bahan ajar praktik pengecoran logam, sehingga praktik pengecoran logam belum bisa dilakukan dengan baik.

Untuk mendukung antusiasme siswa dan kelancaran proses pembelajaran agar berjalan secara optimal, maka diperlukan media pembelajaran sebagai panduan belajar siswa dan pedoman guru. Media pembelajaran yang tepat yaitu media pembelajaran yang menyajikan materi secara spesifik, mudah dipahami isi dan tujuannya, dapat meningkatkan memotivasi serta efektivitas siswa, dan sesuai kompetensi yaitu modul. Modul pengecoran logam aluminium merupakan salah satu bentuk bahan

ajar cetak yang dapat digunakan agar proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal dan tujuan dari pembelajaran dapat tercapai. Sehingga siswa mendapatkan bekal kompetensi keahlian yang nyata dan dapat diterapkan pada dunia kerja.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakan proses pengembangan modul pengecoran logam aluminium di SMK Muhammadiyah Prambanan?
2. Bagaimanakan uji kelayakan modul pengecoran logam aluminium di SMK Muhammadiyah Prambanan?

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

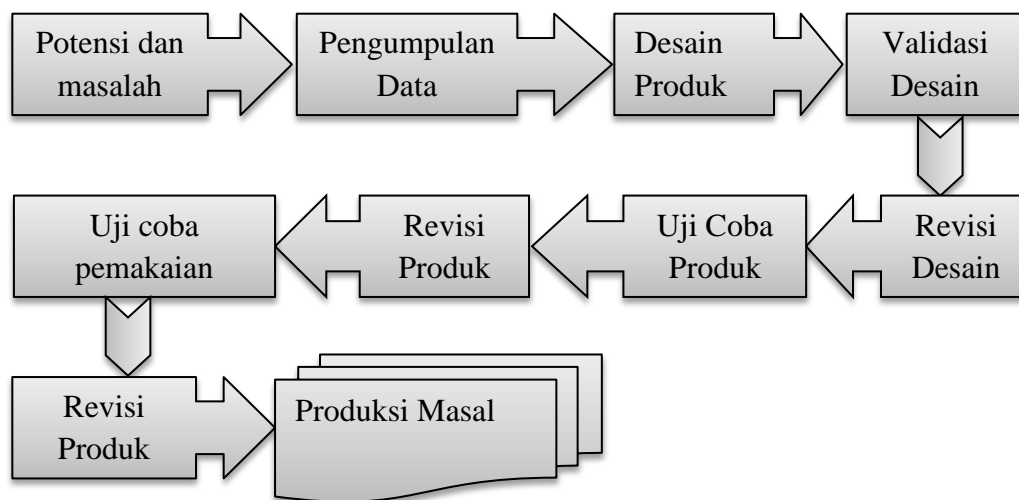
A. Model Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 297).

Nana Syaodih (2013: 164), mendefinisikan penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat di pertanggung jawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*) seperti program komputer, model-model pendidikan, pelatihan, bimbingan, evaluasi dan lain-lain.

Berdasarkan pendapat tentang definisi penelitian maka, dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan adalah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan atau menyempurnakan produk pendidikan dan pembelajaran untuk meningkatkan mutu pendidikan secara efektif. Langkah-langkah yang ditempuh dalam pengembangan modul pengecoran logam aluminium ini menggunakan langkah-langkah pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono. Pada dasarnya ada empat tahapan dalam proses pengembangan produk ini, yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) pembuatan produk pembelajaran, (3) validasi, (4) dan uji coba produk. Berikut langkah-

langkah pengembangan menurut Sugiyono (2010:409), untuk mempermudah dalam pengembangan modul pengecoran logam aluminium adalah:



Gambar 1. Desain langkah-langkah penelitian pengembangan.

Langkah-langkah penelitian pengembangan modul pengecoran logam aluminium pada gambar no.1 di atas dapat dijelaskan yaitu potensi dan masalah adalah awal adanya suatu penelitian, masalah yang dihadapi di SMK Muhammadiyah Prambanan adalah belum adanya media pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran sedangkan potensi yang ada adalah tersedianya peralatan praktik yang cukup memadai. Sehingga perlu adanya media pembelajaran berupa modul untuk mendukung proses pembelajaran. setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, maka selanjutnya mengumpulkan data sebagai bahan untuk pembuatan modul yaitu silabus pengecoran logam serta digunakan sebagai sebuah panduan dalam pembuatan modul agar sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan standar kompetensi yang telah ditetapkan di Smk Muhammadiyah Prambanan Sleman khususnya jurusan teknik pemesinan pada kelas XI.

B. Prosedur pengembangan

1. Analisis

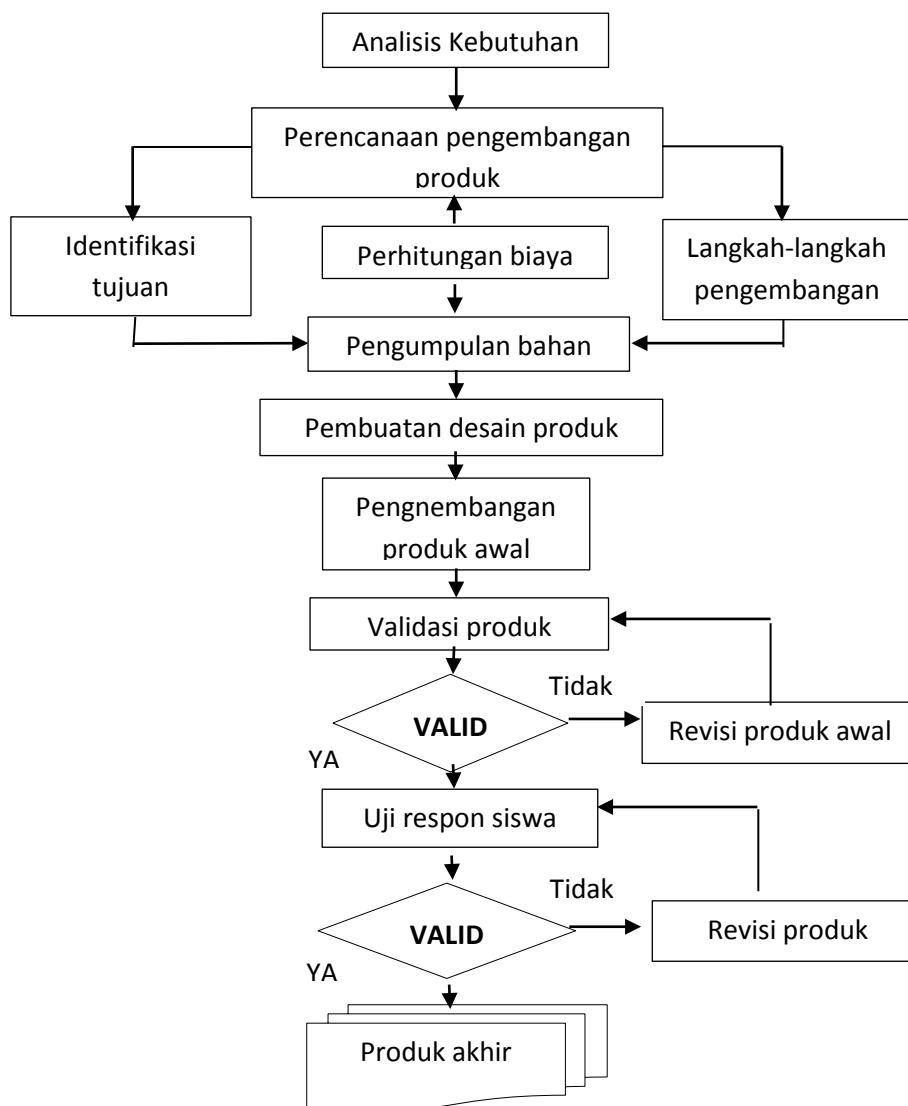
Analisis pengembangan digunakan untuk mengetahui langkah-langkah dalam pembuatan modul pengecoran logam aluminium. Prosedur pengembangan yang ditempuh diuraikan sebagai berikut: 1) Melakukan analisis kebutuhan, 2) Perencanaan pengembangan produk, meliputi: Identifikasi tujuan, perhitungan biaya dan langkah-langkah pengembangan, 3) Pengumpulan bahan, meliputi: Pembuatan dan pengumpulan materi, pengumpulan dan pembuatan gambar, serta pengumpulan dan pembuatan contoh soal, 4) Pembuatan desain modul, 5) Pengembangan produk awal, 6) Validasi produk, meliputi: ahli materi, ahli media, dan guru pengampu, 7) Analisis dan revisi, 8) Uji respon siswa, 9) Analisis dan revisi, 10) Produk akhir.

Dalam analisis pengembangan ini langkah–langkah yang tidak dilakukan oleh peneliti yaitu pembuatan produk masal media modul pengecoran logam aluminium dikarenakan beberapa keterbatasan yaitu waktu penelitian dan anggaran biaya penelitian. Pada proses pengembangan yang lebih relevan dibutuhkan waktu yang lama sedangkan masa studi sangatlah terbatas sedangkan anggaran biaya penelitian yang dilaksanakan memerlukan biaya yang relatif mahal untuk sampai pada pelaksanaan produksi masal.

2. Desain

Desain modul merupakan suatu rancangan pengembangan modul pengecoran logam aluminium yang dilaksanakan dari awal proses pengembangan sampai pada produk akhir. Rancangan tersebut dilaksanakan sesuai dengan tahapan dan secara sinkron sesuai dengan langkah-langkah metode penelitian pengembang (*Research and Development*).

Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan yang dilaksanakan peneliti secara terperinci dapat dilihat pada rancangan pengembangan modul pengecoran logam aluminium pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan.

3. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan responden para ahli atau pakar dalam bidang yang terkait dengan produk yang dikembangkan. Validasi ahli digunakan untuk merevisi produk awal sehingga diperoleh masukan untuk perbaikan awal. Responden ahli pada penelitian pengembangan modul pengecoran logam aluminium meliputi ahli materi, ahli media pembelajaran dan guru pengampu. Lingkup validasi ahli materi meliputi: (1) isi materi, (2) format tampilan, dan (3) pemilihan bahasa serta ilustrasi, lingkup validasi ahli media meliputi: (1) penggunaan bahasa, (2) desain teknis, dan (3) format tampilan sedangkan lingkup validasi guru pengampu meliputi: (1) cakupan materi dan (2) kualitas isi materi serta pemilihan bahasa dan ilustrasi. Sedangkan uji pemakaian modul dilakukan dengan cara uji respon siswa menggunakan modul pengecoran logam aluminium untuk mengetahui kelayakan modul yang telah dibuat yang meliputi tampilan media dan kemanfaatan modul serta kebutuhan siswa terhadap modul pengecoran logam aluminium untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Evaluasi

Evaluasi dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul pengecoran logam aluminium dapat dilakukan sesuai dengan desain pengembangannya. Disamping itu kegiatan evaluasi juga untuk mengetahui langkah-langkah yang dilakukan serta kendala-kendala yang dihadapi guna penyempurnaan produk untuk penelitian selanjutnya lebih relevan serta lebih layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran di SMK jurusan teknik pemesinan. Sedangkan Validasi merupakan suatu proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar.

C. Sumber data /Subjek Penelitian

1) Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah para ahli pengecoran logam, ahli media pembelajaran dan para siswa kelas XI Teknik pemesinan kelas C (TPC), Jurusan Teknik Pemesinan.

2) Objek Penelitian

Objek penelitian berupa modul Pengcoran logam aluminium.

D. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Metode

Metode pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam suatu penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2010: 308). Maka Agar data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data yang valid, yaitu data yang diperoleh merupakan gambaran sebenarnya dari kondisi yang ada, maka dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data. Teknik atau cara pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan angket dan dokumentasi, dengan tujuan untuk menentukan kelayakan modul Pengcoran logam aluminium. Angket digunakan saat uji ahli media pembelajaran, uji ahli materi, uji guru pengampu dan uji coba produk, sedangkan teknik pengumpulan data dengan dokumentasi digunakan saat uji coba pemakaian produk/ modul.

2. Alat Pengumpulan Data

Pada penelitian ini alat pengumpulan data yang digunakan adalah lembar evaluasi berupa angket (*kuesioner*) yang merupakan suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung, maksudnya yaitu peneliti tidak

langsung bertanya-jawab dengan responden. Merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seprangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti bila variabel yang akan diukur dan tahu apa yang diharapkan dari responden (Sugiyono, 2010: 297).

Angket atau *questionnaire* menurut Nasution (2014: 128), merupakan daftar pertanyaan yang di distribusikan melalui pos untuk diisi dan dikembalikan atau dapat juga dijawab dibawah pengawasan peneliti. Responden ditentukan berdasarkan teknik sampling. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ditujukan untuk menilai kelayakan modul pembelajaran pengcoran logam aluminium sebagai pendukung pembelajaran pengcoran logam aluminium. Data yang diperoleh adalah data kuantitatif, Dengan demikian langkah-langkah yang ditempuh dalam pembuatan angket mengacu pada pendapat Suharsimi Arikunto (2007: 135), yaitu: 1) Mengadakan identifikasi terhadap variabel-variabel yang ada dalam rumusan judul penelitian atau yang tertera dalam problematika penelitian, 2) Menjabarkan variabel menjadi sub atau bagian variabel, 3) Mencari indikator dari setiap sub variabel, 4) Menderetkan diskriptor dari setiap indikator, 5) Membuat kisi-kisi angket penilaian modul, 6) Melengkapi instrumen dengan (Pedoman atau intruksi) dan kata pengantar.

Penelitian pengembangan modul pengcoran logam aluminium ini menggunakan tiga instrumen ahli dan satu instrumen uji respon siswa untuk mengevaluasi modul yang dibuat dan mengetahui kelayakan dari modul tersebut, yaitu instrumen uji kelayakan untuk ahli materi dan ahli media pembelajaran serta instrumen uji untuk guru pengampu. Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk penilaian modul Pengcoran logam aluminium:

1. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang disusun di uji validasikan kepada ahli Validasi instrumen untuk mengetahui kelayakan dari instrumen penelitian. Instrumen tersebut meliputi empat jenis sesuai peran dan posisi responden dalam pengembangan modul ini, instrumen tersebut adalah: a) Instrumen untuk ahli materi, b) Instrumen untuk ahli media, c) Instrumen untuk guru pengampu, d) Instrumen untuk siswa

2. Validitas instrumen

a. Instrumen Uji kelayakan untuk Ahli materi

Instrumen yang digunakan untuk uji kelayakan oleh Ahli materi berupa angket tanggapan/ penilaian dari materi-materi dalam modul pembelajaran pengecoran logam aluminium. Instrumen tersebut dapat ditinjau dari beberapa aspek, yaitu: (1) aspek kualitas materi, (2) format tampilan materi, pemilihan bahasa serta ilustrasi. Kisi-kisi instrument dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi

No.	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Kualitas materi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi	2
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	
		Kelengkapan materi	2
		Kebenaran materi	1
		Kejelasan materi	1
		Keruntutan materi	1
		Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas	1
2.	Format tampilan materi	Kemudahan memahami materi	1
		Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan	2
		Kejelasan petunjuk belajar	1
		Kejelasan bahasa yang digunakan	1
3.	Pemilihan bahasa dan ilustrasi	Ketepatan kata istilah yang digunakan	1
		Kebenaran kata istilah yang digunakan	1
		Kesesuaian judul dengan materi	1
Jumlah			16

b. Instrumen uji kelayakan untuk ahli media

Instrumen uji kelayakan media dijadikan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan modul pembelajaran. Beberapa aspek sebagai bahan pertimbangan kelayakan modul yang akan digunakan sebagai pedoman pembelajaran pengecoran logam aluminium, media pembelajaran dapat diuji melalui instrumen berdasarkan aspek-aspek sebagai berikut: (1) penggunaan bahasa (2) Desain teknis dan (3) Format tampilan. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media lihat tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kisi-kisi kuesioner untuk Ahli media

NO.	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Penggunaan bahasa	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	1
		Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan	1
		Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf	1
		Kejelasan bentuk/jenis huruf	1
2.	Desain teknis	Kejelasan gambar yang disajikan	1
		Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi	1
		Ketepatan ukuran gambar	1
		Ketepatan urutan gambar dengan materi	1
		Ketepatan penempatan gambar	1
		Ketepatan pemilihan warna	1
3.	Format tampilan	Ketepatan jarak: baris, alenia, dan karakter pada teks atau kalimat	1
		Kemenarikan gambar pada cover	1
		Kesesuaian tata letak gambar dan tulisan pada sampul	1
		Kosistensi kata dan istilah yang digunakan dalam kalimat	1
		Kosistensi ukuran huruf yang digunakan	1
		Keterbacaan teks atau kalimat	1
		Kemenarikan tampilan halaman yang disajikan	1
		Ketepatan ukuran kolom /tabel yang digunakan	1
		Ketepatan penempatan kolom /tabel yang digunakan	1
		Keteraturan antar bab/sub bab dalam isi materi	1
Jumlah			20

c. Instrumen Uji kelayakan untuk Guru pengampu

Instrumen yang digunakan guru pengampu berupa angket tanggapan/ penilaian ahli materi yang terdapat di dalam modul pembelajaran. Instrumen tersebut dapat ditinjau dari beberapa aspek, yaitu: (1) aspek kualitas materi, dan (2) aspek strategi pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk Ahli materi seperti tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk Guru pengampu.

No.	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Cakupan materi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan Standar kompetensi	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1
		Kelengkapan materi	1
		Kebenaran materi	1
		Kejelasan materi	1
		Keruntutan materi	1
		Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas	1
		2.	Kualitas materi
Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan	1		
Kejelasan petunjuk belajar	1		
Kejelasan bahasa yang digunakan	1		
3.	Pemilihan bahasa dan ilustrasi		
		Kebenaran kata istilah yang digunakan	1
		Kesesuaian judul dengan materi	1
Jumlah			16

d. Instrumen uji respon siswa

Instrumen uji respon siswa dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul pengecoran logam aluminium, yang meliputi aspek: (1) Tampilan media, dan (2) kemanfaatan. Dari hal tersebut instrumen dapat mengukur apa yang akan kita ukur seperti kelayakan modul pengecoran logam aluminium. Kisi-kisi instrumen pada proses pembelajaran untuk siswa dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Kisi-kisi instrument uji respon siswa

No.	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Tampilan media	Kejelasan dan kemenarikan bahasa	2
		Kemenarikan penggunaan bahasa	1
		Ketepatan pemilihan jenis huruf	2
		Kejelasan tampilan gambar dalam modul	1
		Kemenarikan gambar dalam modul	1
2.	Kemanfaatan	Kemudahan dalam penggunaan modul	1
		Kemudahan dalam memahami materi	1
		Kejelasan isi materi modul	1
		Kemudahan penggunaan modul	1
		peningkatkan motivasi belajar	1
		Kesesuaian modul dalam topik belajar	1
Jumlah			13

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket/ kuisioner uji ahli dan uji lapangan. Data kuantitatif yang berwujud angka-angka hasil perhitungan atau pengukuran dapat diproses dengan cara dijumlah, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase. Menurut Suharsimi Arikunto (1993: 207), persentase kelayakan ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \% \dots\dots\dots(I)$$

Pencarian persentase dimaksudkan untuk mengetahui status sesuatu yang dipersentasekan dan disajikan tetap berupa persentase, tetapi dapat juga persentase kemudian ditafsirkan dengan kalimat yang bersifat kualitatif, misalnya Sangat Baik (76%-100%), baik (56%-75%), cukup (40%-55%), kurang baik (0-39%). Adapun ke empat skala tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Skala Persentase

Persentase pencapaian	Skala nilai	Interpretasi
76 - 100 %	4	Sangat Baik
56 - 75 %	3	Baik
40 - 55 %	2	Cukup
0 - 39 %	1	Kurang baik

Tabel skala persentase tersebut digunakan untuk menentukan nilai kelayakan produk berupa modul pengecoran logam aluminum yang dihasilkan. Nilai kelayakan untuk produk media pembelajaran berupa modul Pengcoran logam aluminium dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi kriteria yang ditetapkan dengan indikator minimal baik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Uji Coba

Rancangan pengembangan modul pengecoran logam aluminium ini meliputi pengembangan materi dan pengembangan media. Hasil yang diperoleh dari pengembangan materi berupa bahan materi untuk pembelajaran pengecoran logam aluminium. Penyusunan materi dalam modul ini dilakukan dengan memanfaatkan buku-buku teks, modul-modul pembelajaran dan informasi yang ada di internet, kemudian disusun kembali dengan gaya bahasa yang sesuai dan selanjutnya dikemas menjadi modul yang memenuhi karakteristik modul yang baik. Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan, antara lain sebagai berikut.

1. Survei Awal.

Langkah awal dalam menyusun modul pembelajaran pengecoran logam aluminium, dilakukan survei awal terhadap mata diklat melakukan pengecoran logam aluminium pada kelas XI di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman yang meliputi kegiatan pendataan dan pengumpulan informasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari survei awal dapat diketahui bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada mata diklat tersebut kurang maksimal. Hal ini karena kurangnya pengetahuan dasar siswa tentang pengecoran logam aluminium, alat pengecoran logam berupa tungku krusibel dan perlengkapannya dimiliki namun untuk bahan ajarnya menggunakan buku ilmu bahan, sehingga materinya terlalu terlalu luas dan bersifat teoritis sehingga menyebabkan siswa sulit memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Untuk itu diperlukan media pembelajaran berupa modul dalam rangka meningkatkan pengetahuan dasar siswa tentang proses pengecoran logam.

Tujuan dari pengembangan modul pengecoran logam Aluminium menggunakan tungku krusibel adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai media pembelajaran untuk mempermudah pengajar menyampaikan materi proses pengecoran logam sehingga media yang digunakan bervariasi.
- b. Mempermudah siswa untuk memahami materi-materi yang harus dikuasai pada proses pengecoran logam menggunakan tungku krusibel.
- c. Sebagai media pembelajaran secara mandiri.
- d. Menggali kreatifitas siswa serta kemampuan kerja dalam kelompok.
- e. Sebagai media pembelajaran yang bervariasi sehingga siswa merasa tertarik dan tidak merasa bosan dalam melaksanakan kegiatan belajar.

2. Analisis Kebutuhan Modul

Analisis kebutuhan modul merupakan salah satu kegiatan menganalisis kompetensi atau tujuan untuk menentukan materi-materi yang diperlukan dalam mencapai kompetensi. Berdasarkan analisis kebutuhan modul tersebut dapat ditetapkan judul modul yang akan ditulis yaitu “Pengecoran Logam Aluminium” selain itu dapat diidentifikasi lima sub kompetensi yang dikembangkan dalam modul ini yaitu: a) Mengetahui karakteristik logam aluminium, b) Mengetahui tungku krusibel, bahan pembuatan dan cara mengoperasikan, c) Mengetahui fungsi Pola (*pattern*) dan cara membuatnya, d) Mengetahui cara pembuatan cetakan dan perkakas cetak yang digunakan, e) Mengetahui proses penuangan dan pengerjaan akhir tuang dengan memperhatikan aspek K3.

Berdasarkan hasil identifikasi dari tahap analisis kebutuhan pemakai ini, yaitu: (1) media pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri, (2) tampilan media pembelajaran harus menarik sehingga dapat menimbulkan minat siswa untuk mempelajari materi tentang proses pengecoran logam Aluminium, (3) media pembelajaran harus dapat digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajarinya, (4) bahasa yang digunakan harus menarik dan mudah dipahami siswa sehingga dapat memotivasi siswa untuk membacanya, (5) Gambar yang menarik dan mudah dipahami, (6) isi materi harus spesifik sehingga siswa mudah memahami isi materi dan mampu mempraktikan.

3. Studi Literatur atau Pengumpulan Data

Studi literatur atau pengumpulan data merupakan pengumpulan bahan materi yang relevan dan sesuai dengan pembelajaran pengecoran logam aluminium. Sumber materi yang digunakan berupa Buku-buku teks, E-book, Jurnal, Modul pembelajaran dan informasi yang ada di internet. Bahan materi dirangkum atau dipilih sesuai dengan kompetensi atau sub kompetensi yang ingin dicapai. Sumber referensi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Referensi yang digunakan dalam penyusunan modul

NO.	Judul Refrensi	Pengarang
1.	<i>Pengantar material teknik</i>	Bondan T. Sofyan (2010)
2.	<i>Teknik pengecoran logam jilid 1, 2, dan 3.</i>	Hardi sudjana (2008)
3.	<i>Pengetahuan dan pengolahan bahan untuk SMK</i>	Solih rohyana (1999)
4.	<i>Teknik pengecoran logam</i>	Surdia., T. Dan Chijjiwa., K. (1980)
5.	<i>The Complete Handbook of sand casting</i>	C.W. Ameen (1979)
6.	<i>Pengembangan tungku peleburan aluminium untuk mengembangkan kompetensi pengecoran di SMK Program keahlian teknik mesin</i>	Arianto Leman S., Tiwan, dan Mujiyono (2014)

7.	<i>Rancang Bangun dapur peleburan aluminium bahan bakar gas</i>	Ella Sundari (2011)
8.	<i>Studi penambahan gula tetes pada cetakan pasir terhadap kuantitas cacat Blow-Hole.</i>	Sodjono Tjitro, dan Tedy Purbowo (2004)

B. Analisis Data

Untuk mengetahui kelayakannya dilakukan uji ahli dan uji coba (Uji respon siswa) setelah modul awal selesai disusun. Berikut adalah hasil uji ahli dan uji coba:

1. Hasil uji kelayakan oleh ahli media.

Uji ahli media pada penelitian ini dilakukan oleh Bapak Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd., selaku ahli media pembelajaran. Angket uji kelayakan modul oleh ahli media meliputi beberapa aspek yaitu penggunaan bahasa, desain teknis, dan format tampilan. Berdasarkan uji ahli media terhadap kelayakan modul menyatakan bahwa modul layak digunakan akan tetapi perlu dilakukan beberapa perbaikan. Data hasil uji kelayakan oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 7 berikut dan untuk lebih detailnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 7. Hasil penilaian oleh ahli media

Butir pernyataan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	3	3	4	75
2	3	3	4	75
3	3	3	4	75
4	3	3	4	75
5	3	3	4	75
6	4	4	4	100
7	3	3	4	75
8	4	4	4	100
9	4	4	4	100
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	4	4	4	100
13	3	3	4	75
14	2	2	4	50

15	4	4	4	100
16	2	2	4	50
17	3	3	4	75
18	4	4	4	100
19	3	3	4	75
20	3	3	4	75
Jumlah		64	80	80

Keterangan:

- Butir pernyataan nomor.1 sampai 4 merupakan aspek penggunaan bahasa.
- Butir pernyataan nomor.5 sampai 10 merupakan aspek Perwajahan.
- Butir pernyataan nomor.11 sampai 20 merupakan aspek Format tampilan.
- Xt : Skor yang diperoleh, Yt : Skor yang diharapkan.

Tabel 8. Hasil uji kelayakan modul oleh ahli media

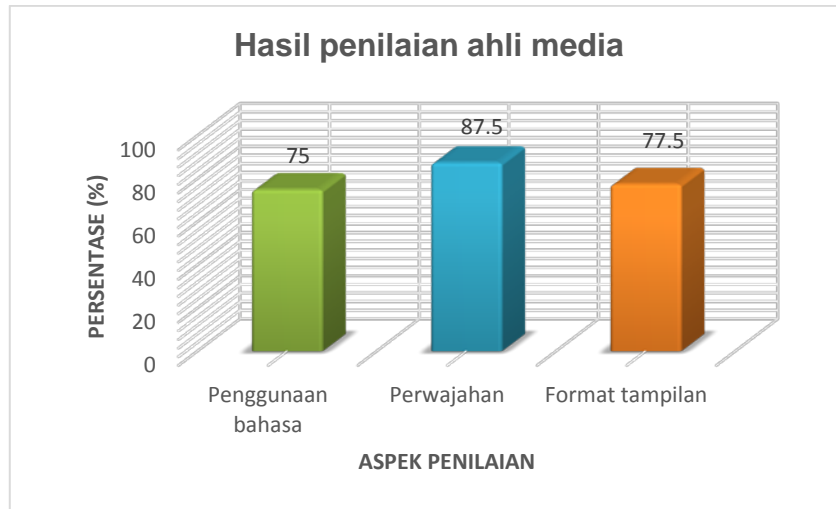
No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pertanyaan	Skor yang diperoleh	Skor yang diharapkan	Persentas (%)	Kelayakan
		1	2	3	4					
1.	Penggunaan bahasa	0	0	4	0	4	12	16	75	Baik
2.	Perwajahan	0	0	3	3	6	21	24	87.5	Sangat baik
3	Format tampilan	0	2	5	3	10	31	40	77.5	Sangat baik
Jumlah						20	64	80	80	Sangat baik

Keterangan :

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(i)$$

$$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \% = \frac{64}{80} \times 100 \%$$

$$= 80 \% \text{ (Sangat baik)}$$



Gambar 3. Diagram hasil uji kelayakan oleh ahli media

Data hasil uji kelayakan oleh ahli media pembelajaran pada gambar 3 di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Hasil penilaian media aspek penggunaan bahasa pada modul memperoleh persentase sebesar 75%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek penggunaan bahasa termasuk dalam kategori baik.
- Hasil penilaian ahli media aspek perwajahan pada modul memperoleh persentase sebesar 87,5%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek perwajahan termasuk dalam kategori sangat baik.
- Hasil penilaian ahli media aspek format tampilan modul memperoleh persentase sebesar 77,5%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek organisasi modul termasuk dalam kategori sangat baik.

Secara keseluruhan hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 80%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka modul termasuk dalam kategori sangat baik sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Selain data kuantitatif validator juga memberikan data kualitatif yang berupa saran, antara lain:

- a. Sesuai untuk modul pembelajaran mandiri
- b. Dapat digunakan sebagai sumber belajar secara klasikal
- c. Sesuaikan penulisan naskah dengan EYD (Ejaan yang disempurnakan)

2. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi

Uji ahli materi pada penelitian ini dilakukan oleh Bapak Nurdjito M.Pd. selaku ahli materi. Setelah dilakukan uji oleh ahli materi ada beberapa perbaikan yang harus dilakukan materi agar modul dapat dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Angket yang digunakan untuk uji kelayakan modul oleh ahli materi berjumlah enambelas butir pernyataan yang sesuai dengan kategori pernyataan yang dapat mengukur kelayakan materi yang seharusnya diukur, butir pernyataan instrument tersebut meliputi: aspek Kualitas materi, format tampilan materi, pemilihan bahasa, dan ilustrasi. Data hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini. Data uji kelayakan modul dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

Tabel 9. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi.

Butir pernyataan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	4	4	4	100
2	4	4	4	100
3	3	3	4	75
4	3	3	4	75
5	4	4	4	100
6	3	3	4	75
7	3	3	4	75
8	3	3	4	75
9	3	3	4	75
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	3	3	4	75
13	4	4	4	100
14	3	3	4	75
15	3	3	4	75
16	3	3	4	75
Total		52	64	81,25

Keterangan :

- a. Butir pernyataan nomor. 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 8 merupakan aspek kualitas isi materi
- b. Butir pernyataan nomor. 7,9, 10, dan 11 merupakan aspek format tampilan materi
- c. Butir pernyataan nomor. 12 sampai 16 merupakan aspek pemilihan bahasa dan ilustrasi.
- d. X_t : Skor yang diperoleh
 Y_t : Skor yang diharapkan

Tabel 10. Hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pernyataan	Skor yang diperoleh	Skor yang diharapkan	Persentase (%)	Kelayakan
		1	2	3	4					
1.	Kualitas materi	0	0	4	3	7	24	28	85,71	Sangat baik
2.	Format tampilan materi	0	0	4	0	4	12	16	75,00	baik
3.	Pemilihan bahasa dan ilustrasi	0	0	4	1	5	16	20	80,00	Sangat baik
Jumlah						16	52	64	81,25	Sangat baik

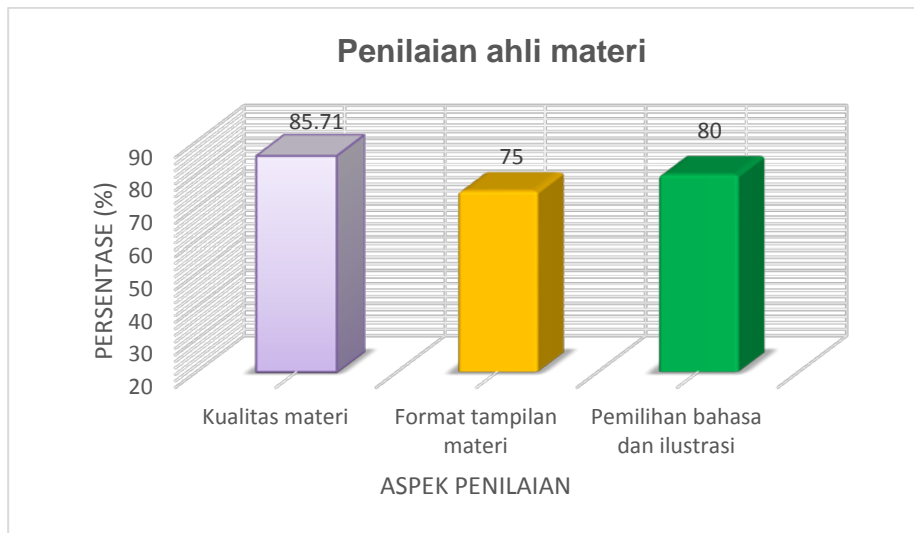
Keterangan :

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(ii)$$

$$= \frac{\text{Skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{52}{64} \times 100 \%$$

$$= 81,25 \% \text{ (Sangat baik)}$$



Gambar 4. Diagram hasil uji kelayakan oleh ahli materi.

Data hasil uji penilaian ahli materi pembelajaran pada gambar 4 di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Hasil penilaian ahli materi aspek Kualitas materi pada modul memperoleh persentase sebesar 87,51%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek penggunaan bahasa termasuk dalam kategori sangat baik.
- Hasil penilaian ahli materi aspek Format tampilan materi pada modul memperoleh persentase sebesar 75%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek perwajahan termasuk dalam kategori baik.
- Hasil penilaian ahli materi aspek Pemilihan bahasa dan ilustrasi pada modul memperoleh persentase sebesar 80%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek perwajahan termasuk dalam kategori sangat baik.

Secara keseluruhan hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka modul termasuk dalam kategori sangat baik sehingga layak digunakan sebagai media

pembelajaran. Selain data kuantitatif validator juga memberikan data kualitatif yang berupa saran, antara lain:

- a. Daftar pustaka disusun berdasarkan urutan abjad
- b. Modul tersebut sudah baik dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya setelah ada perbaikan.

3. Hasil uji kelayakan oleh guru pengampu

Penilaian modul dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran teknologi mekanik SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, penelitian ini dilakukan oleh Bapak Drs Suyatno. Setelah dilakukan validasi modul oleh guru ada beberapa penambahan dan perbaikan materi agar modul dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Angket yang digunakan untuk uji kelayakan modul oleh guru pengampu meliputi beberapa aspek yaitu: cakupan materi, Kualitas materi, pemilihan bahasa, dan ilustrasi modul. Data hasil uji kelayakan modul dari guru pengampu dapat dilihat pada tabel 11 berikut ini. Data uji kelayakan modul dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

Tabel 11. Hasil penilaian oleh guru pengampu

Butir pernyataan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	4	4	4	100
2	3	3	4	75
3	4	4	4	100
4	3	3	4	75
5	3	3	4	75
6	4	4	4	100
7	4	4	4	100
8	3	3	4	75
9	4	4	4	100
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	3	3	4	75
13	4	4	4	100
14	3	3	4	75
15	4	4	4	100
16	4	4	4	100

17	3	3	4	75
Total		59	68	86,76

Keterangan:

- Butir pernyataan nomor.1-3 merupakan aspek cakupan materi
- Butir pernyataan nomor.4, 7, 9, 10, 13, dan 15 merupakan aspek Isi kualitas materi
- Butir pernyataan nomor.5, 6, 8, 11, 12, 14, 16, sampai 17 merupakan aspek Pemilihan bahasa dan ilustrasi
- Xt : Skor yang diperoleh
Yt : Skor yang diharapkan

Tabel 12. Kelayakan modul oleh guru pengampu

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pertanyaan	Skor yang diperoleh	Skor yang diharapkan	Persentase (%)	Kelayakan
		1	2	3	4					
1.	Cakupan materi	0	0	1	2	3	11	12	91,66	Sangat baik
2.	Kualitas materi	0	0	2	4	6	22	24	91,66	Sangat baik
3	Pemilihan bahasa dan ilustrasi	0	0	6	2	8	26	32	81,25	Sangat baik
Jumlah						17	59	68	86,76	Sangat baik

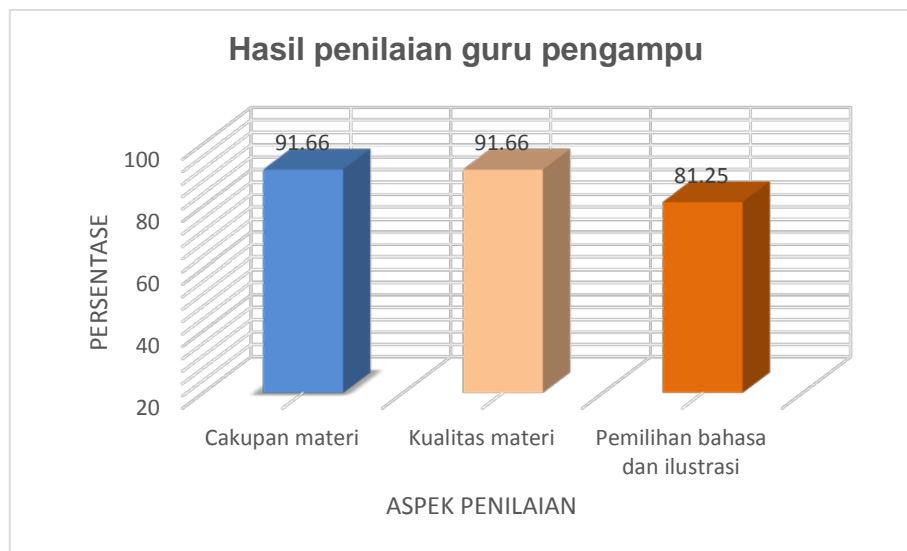
Keterangan :

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(iii)$$

$$= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{59}{68} \times 100 \%$$

$$= 86,76 \% \text{ (Sangat baik)}$$



Gambar 5. Hasil Uji Kelayakan oleh guru pengampu

Data hasil uji penilaian guru pengampu pengecoran logam pembelajaran pada gambar 5 di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

- Hasil penilaian Guru pengampu aspek Cakupan materi pada modul memperoleh persentase sebesar 91,66%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek penggunaan bahasa termasuk dalam kategori sangat baik.
- Hasil penilaian Guru pengampu aspek Kualitas materi pada modul memperoleh persentase sebesar 91,66%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek perwajahan termasuk dalam kategori sangat baik.
- Hasil penilaian Guru pengampu aspek Pemilihan bahasa dan ilustrasi pada modul memperoleh persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek perwajahan termasuk dalam kategori sangat baik.

Secara keseluruhan hasil penilaian Guru pengampu pengecoran logam memperoleh persentase sebesar 86,76%. Berdasarkan skala persentase

pencapaian maka modul termasuk dalam kategori sangat baik sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Selain data kuantitatif validator juga memberikan data kualitatif yang berupa saran, antara lain:

- a. Penambahan format laporan tugas akhir siswa.
- b. Penambahan materi dan beberapa kata penjelas.

4. Uji Respon siswa

Hasil uji respon siswa dilakukan setelah modul direvisi dan dinyatakan layak oleh ahli media, ahli materi dan guru pengampu. Data uji produk ini menggunakan angket. Angket diberikan kepada 1 kelas yaitu siswa kelas XI TPC Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.

Tabel 13. Hasil uji respon siswa

Responden																												Xt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	85
3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	78
2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	82
3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2	4	3	2	3	4	3	4	3	3	80
3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	4	2	2	3	3	3	78
3	3	2	3	4	3	2	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	2	2	3	2	2	76
2	3	2	3	4	2	2	2	4	2	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	71
3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	82
3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	78
3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	90
3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	2	85
3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	90
4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3	4	2	93
Jumlah																												1068

Keterangan:

- a. Butir pernyataan nomor 1- 7 merupakan aspek tampilan media
- b. Butir pernyataan nomor 8 sampai 13 merupakan aspek kemanfaatan
- c. X_t : Skor yang diperoleh
- Y_t : Skor yang diharapkan

Tabel 14. Kelayakan modul hasil uji respon siswa

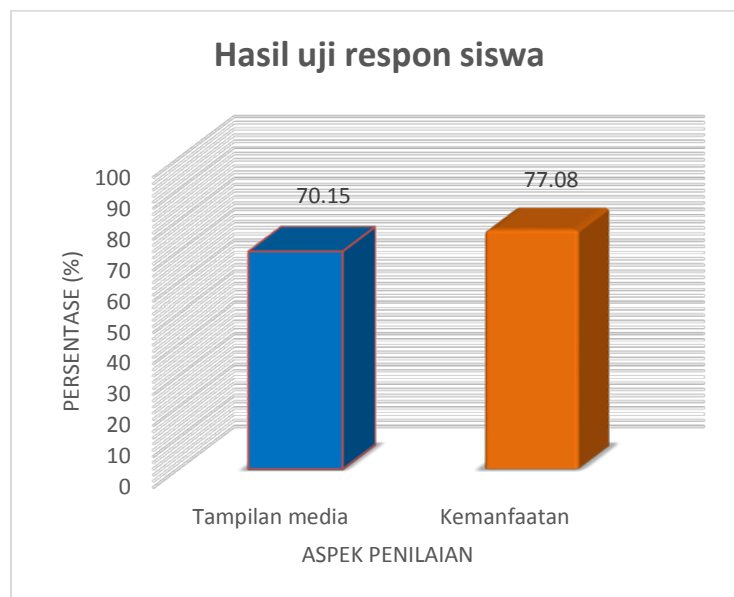
No.	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah petanyaan	Skor yang diperoleh	Skor yang diharapkan	Persentase (%)	Kelayakan
		1	2	3	4					
1.	Tampilan media	0	56	122	18	196	550	784	70,15	Baik
2.	Kemanfaatan	0	18	118	32	168	518	672	77,08	Sangat baik
Jumlah							1068	1456	73,35	Baik

Keterangan:

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots (iv)$$

$$= \frac{\text{skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

$$= \frac{1068}{1456} \times 100 \% = 73,35\% \text{ (Baik)}$$



Gambar 9. Hasil uji respon siswa

Data hasil uji respon siswa pada modul pembelajaran pengecoran logam pada gambar 6 di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Hasil penilaian uji respon aspek cakupan tampilan media pada modul memperoleh persentase sebesar 70,5%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek tampilan modul termasuk dalam kategori baik.
- b. Hasil penilaian uji respon siswa aspek kemanfaatan modul memperoleh persentase sebesar 77,08%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka aspek kemanfaatan termasuk dalam kategori sangat baik.

Secara keseluruhan hasil uji respon siswa memperoleh persentase sebesar 73,35%. Berdasarkan skala persentase pencapaian maka modul termasuk dalam baik, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Selain data kuantitatif siswa juga memberikan data kualitatif yang berupakritik dan saran, antara lain: 1) Modul pengecoran logam aluminium sudah sempurna, 2) Materi modul terlalu banyak, 3) Desain desain sudah baik, 4) Modul sangat bermanfaat, 5) Gambar diperbanyak, 6) Sampulnya kurang menarik, 7) Keterangan gambar diperbanyak.

C. Kajian Produk

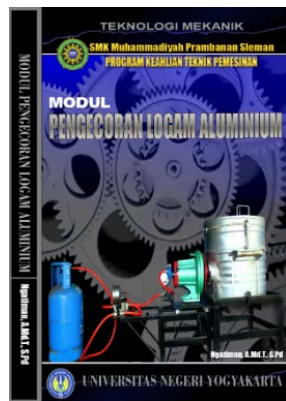
1. Kajian modul pengecoran aluminium

Kajian modul pengecoran logam aluminium merupakan sebuah kajian dalam pembuatan modul, yang diawali dari penyusunan *draft*. Penyusunan *draft* merupakan suatu rangkaian proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dan sub kompetensi yang telah ditetapkan menjadi satu kesatuan yang sistematis. Setelah bahan materi

terkumpul langkah selanjutnya adalah penyusunan *draft* modul. Hasil dari penyusunan *draft* modul ini adalah sebagai berikut:

a. Desain Cover dan Halaman Modul

Desain *cover* dibuat menarik agar saat melihat sampul yang baik, siswa termotivasi untuk membaca atau mempelajari isi modul ini. Sampul atau *cover* terdiri dari judul, gambar, penyusun dan institusi penyusun. Judul modul dibuat menarik dan memberi gambaran atau mencerminkan isi materi modul. Gambar yang dipilih disesuaikan dengan materi melakukan pekerjaan pengecoran logam aluminium menggunakan tungku krusibel. *Software* yang digunakan untuk desain sampul menggunakan Photoshop CS6, halaman menggunakan paduan antara Photosop, Inventor Profesional 2012, CorelDRAW X7, paint, dan Microsoft office 2013. Berikut adalah gambar *cover* dan halaman modul pengecoran logam aluminium:



Gambar 7. Cover modul



Gambar 8. Halaman

b. Kata Pengantar

Kata pengantar berisi tentang aspek-aspek yang diperhatikan dalam perencanaan dan pembuatan modul yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan psikomotorik.

c. Daftar Isi

Daftar isi berisi topik-topik yang dibahas secara keseluruhan dari modul ini sehingga siswa dapat melihat secara menyeluruh topik-topik yang dibahas dalam modul ini. Topik-topik tersebut diurutkan secara spesifik sesuai dengan urutan kemunculan urutan proses pengecoran logam dalam modul dan diberi nomor halaman untuk memudahkan pembaca menemukan halaman yang ingin dipelajari.

d. Peta Kedudukan Modul

Peta kedudukan modul menunjukkan urutan kompetensi yang diajarkan kepada peserta didik sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, sehingga dengan melihat peta kedudukan modul tersebut dapat dibaca kompetensi yang harus dipahami sebelum menggunakan modul. Peta kedudukan modul ini adalah mendeskripsikan logam aluminium, mengenal tungku krusibel, mengenal pola (*pattern*), mengenal cetakan, proses penuangan aluminium cor serta pengerjaan akhir tuang dengan memperhatikan standar keselamatan dan kesehatan kerja.

e. *Glossarium*

Glossarium atau daftar istilah merupakan daftar kata-kata yang dianggap sulit dimengerti siswa sehingga diperlukan penjelasan tambahan. *Glossarium* disusun sesuai *alfabetis*, dan dalam modul ini terdapat beberapa kata yang dianggap sulit dimengerti oleh siswa.

f. Bab I Berisi Pendahuluan

Bab pendahuluan terdiri dari enam subbab yaitu deskripsi, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, kompetensi dan penguasaan standar kompetensi awal. Subbab deskripsi menjelaskan tentang kegunaan pemakaian modul. Prasyarat merupakan kompetensi yang harus dimiliki siswa sebelum

mempelajari modul ini yaitu membaca gambar teknik, mengukur dengan alat mekanik presisi dan menggunakan alat ukur. Bagian Petunjuk penggunaan modul berfungsi sebagai pedoman atau petunjuk penggunaan modul, terdapat dua petunjuk pada subbab ini yaitu petunjuk bagi guru dan petunjuk bagi siswa. Bagian tujuan akhir berisi materi yang dapat dipahami siswa setelah mempelajari modul ini yaitu memahami karakteristik aluminium, mengetahui tungku krusibel, cara pembuatan pola (*Pattern*), cara pembuatan cetakan, proses penuangan dan proses pengerjaan akhir tuang dengan memperhatikan aspek keselamatan dan kesehatan kerja pada proses pengecoran logam aluminium. Bagian kompetensi berfungsi membantu pembaca untuk mengetahui pengetahuan, sikap dan ketrampilan apa saja yang dapat dikuasai setelah mempelajari modul ini misal ketrampilan dalam melakukan proses pengecoran logam aluminium. Bagian penguasaan standar kompetensi awal berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal pembaca sehingga jika pembaca sudah memahami salah satu sub kompetensi yang ada dalam modul maka pembaca langsung dapat mengerjakan soal-soal yang ada di uji kompetensi sesuai sub kompetensi yang dipahami.

g. Bab II Berisi Pembelajaran

Bab ini terdiri dari rencana belajar siswa dan kegiatan pembelajaran. Siswa dapat merencanakan kegiatan belajarnya sendiri sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri pada rencana belajar siswa yaitu dengan mengisi tabel yang telah disediakan kemudian minta bukti belajar kepada guru. Terdapat lima kegiatan belajar yaitu mendeskripsikan logam aluminium, mengenal tungku krusibel, mengenal pola (*pattern*), cara pembuatan cetakan, proses penuangan aluminium cor serta pengerjaan akhir tuang dengan

memperhatikan standar keselamatan dan kesehatan kerja. Setiap kegiatan belajar berisi tujuan umum pembelajaran, tujuan khusus pembelajaran, uraian materi, rangkuman, uji kompetensi dan kunci jawaban. Berikut adalah penjelasan masing-masing kegiatan belajar sesuai dengan isi materi dan silabus pengecoran logam aluminium, yaitu:

1) Kegiatan belajar 1 : Mendeskripsikan logam aluminium

Tujuan setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran ini siswa diharapkan dapat mendeskripsikan logam aluminium. Materi yang terkandung dari kegiatan belajar ini berisi materi tentang logam aluminium, meliputi: Pengertian aluminium, karakteristik aluminium, klasifikasi aluminium, dan aplikasi dari pengecoran logam aluminium. Maka diharapkan tercapai tujuan khusus yaitu: a) Siswa dapat menjelaskan karakteristik logam aluminium, b) Siswa mengetahui proses pembuatan aluminium, c) Siswa memahami klasifikasi logam aluminium d) Siswa memahami aplikasi aluminium dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran ini dilengkapi dengan rangkuman dan uji kompetensi 1 beserta kunci jawabannya. Setelah siswa dapat mengerjakan soal-soal pada uji kompetensi 1 yang meliputi soal uraian dan soal observasi dengan baik maka siswa dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan belajar 2.

2) Kegiatan belajar 2 : Mengenal Tungku krusibel

Tujuan setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran ini siswa diharapkan dapat menentukan mengoprasika tungku krusibel. Materi yang terkandung dari kegiatan belajar ini berisi materi tentang tungku krusibel meliputi: Pengenalan tungku krusibel, fungsi dan bagian-bagian tungku krusibel, dan prinsip kerja tungku krusibel. Dari materi tersebut diharapkan tujuan khusus dapat tercapai yaitu: a) Siswa dapat mengetahui tungku krusible, b) siswa dapat mengetahui

bagian-bagian dan fungsi dari unit tungku krusibel, c) siswa mengetahui bahan dan peralatan yang digunakan untuk membuat tungku krusibel, c) siswa mengetahui prinsip kerja tungku krusibel, d) siswa mampu mengoperasikan tungku krusibel yang sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Kegiatan pembelajaran ini dilengkapi dengan rangkuman dan uji kompetensi 2 beserta kunci jawabannya. Setelah siswa dapat mengerjakan soal-soal pada uji kompetensi 2 yang berisi soal uraian dengan baik maka siswa dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan belajar 3.

3) Kegiatan belajar 3 : Pengenalan pola (*Pattern*)

Tujuan setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran ini siswa diharapkan mampu membuat pola dan mengetahui cara penggunaan pola yang tepat. Uraian materi yang terkandung dari kegiatan belajar ini meliputi: 1) Fungsi dan macam pola, 2) bahan dan cara pembuatan pola, 3) Cara menentukan ukuran pola. Tujuan khusus diharapkan yaitu: a) siswa mengetahui fungsi dan macam pola, b) mengetahui bahan dan cara pembuatan pola, c) mengetahui cara menentukan ukuran pola. Kegiatan pembelajaran ini juga dilengkapi dengan rangkuman uji kompetensi 3 beserta jawabannya. Setelah siswa dapat mengerjakan soal-soal pada uji kompetensi 3 yang berisi soal uraian dengan baik maka siswa dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan belajar 4.

4) Kegiatan belajar 4 : Pengenalan cetakan

Tujuan setelah melaksanakan kegiatan belajar ini diharapkan siswa mampu membuat cetakan khususnya menggunakan pasir cetak (*sand casting*). Materi dalam kegiatan belajar ini berisikan tentang: 1) Fungsi dan bahan pembuatan cetakan, 2) Macam dan bentuk rangka cetak, 3) Cara pembuatan cetakan. Tujuan khusus setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa mampu:

a) mengetahui fungsi dari cetakan dan bahan pembuatannya, b) mengetahui macam dan bentuk rangka cetak, c) mengetahui cara pembuatan cetakan. Kegiatan pembelajaran ini juga dilengkapi dengan rangkuman uji kompetensi 4 beserta jawabannya. Setelah siswa dapat mengerjakan soal-soal pada uji kompetensi 4 yang berisi soal uraian dengan baik maka siswa dapat melanjutkan untuk mempelajari kegiatan belajar 5.

5) Kegiatan belajar 5: Proses penuangan dan pengerjaan akhir tuangan.

Tujuan setelah melaksanakan kegiatan belajar ini diharapkan siswa mampu melakukan penuangan logam cair kedalam cetakan dan melakukan pengerjaan akhir tuangan aluminium cor. Materi yang terkandung dalam kegiatan belajar ini meliputi: 1) Cara penuangan logam cair kedalam cetakan, 2) Cara pengerjaan akhir tuangan, 3) Mengaplikasikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada proses pengecoran logam aluminium. Tujuan khusus setelah siswa mempelajari materi ini yaitu: a) siswa mengetahui cara penuangan logam cair kedalam cetakan, b) siswa mengetahui cara pengerjaan akhir tuangan, c) siswa mampu memahami dan mengaplikasikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) proses pengecoran logam.

h. Bab III Berisi Evaluasi

Pada bab ini berisi soal evaluasi pembelajaran siswa secara menyeluruh yang terdiri dari lima materi kegiatan belajar. Bab evaluasi meliputi 10 soal ujian teori, jawaban dari soal observasi dan uji kompetensi 1 sampai uji kompetensi 5 serta *draf* penyusunan laporan akhir praktik pengecoran logam aluminium menggunakan tungku krusibel. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengukur tingkat penguasaan materi siswa secara menyeluruh, jika nilai siswa dibawah kriteria kelulusan maka siswa diharuskan untuk mempelajari modul ini kembali.

Pada ujian teori ataupun ujian praktik dilengkapi dengan pedoman penilaian dan lembar penilaian serta cara menghitung nilai akhir dan pedoman kriteria kelulusan, sehingga siswa dapat melakukan penilaian sendiri.

i. Bab IV Berisi Penutup

Bab ini merupakan bagian penutup dari isi modul pengecoran logam aluminium yang berisi tentang kriteria nilai minimal yang diharapkan dalam mengerjakan evaluasi serta pencapaian kompetensi yang diharapkan.

j. Daftar Pustaka

Daftar pustaka merupakan kumpulan sumber-sumber referensi yang digunakan sebagai rujukan dalam pembuatan modul ini. Mengenai sumber-sumber yang digunakan dalam penyusunan modul ini secara detail dapat dilihat pada tabel 6 di atas.

k. Validasi

Validasi pada pengembangan modul pengecoran logam aluminium ini melibatkan dua ahli yaitu Ahli materi dan Ahli media pembelajaran serta melibatkan guru pengampu mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengecoran logam. Validasi dilakukan untuk meminta pengesahan dan persetujuan terhadap kelayakan modul yang telah dibuat.

l. Revisi

Setelah memperoleh masukan dari ahli materi, ahli media pembelajaran dan guru pengampu Mata pelajaran Ilmu bahan dari SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman. Langkah selanjutnya adalah revisi atau perbaikan modul sesuai dengan saran dan masukan dari ketiga ahli tersebut sehingga modul siap digunakan untuk uji respon siswa pada Kelas XI TPC Jurusan teknik pemesinan.

m. Uji Respon Siswa

Uji coba produk dilakukan dengan menggunakan angket yang dibagikan pada siswa kelas XI TPC jurusan teknik pemesinan dengan jumlah 38 siswa. Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kemudian modul dibagikan sesuai dengan kelompok langkah selanjutnya peneliti menjelaskan isi modul, kemanfaatan modul dan kelebihan modul untuk proses pembelajar siswa.

n. Revisi Produk Akhir

Revisi produk akhir dilakukan setelah uji respon siswa apa bila hasil yang didapat dibawah batas nilai minimal sehingga modul tidak dapat digunakan sebagai bahan ajar, maka modul dilakukan revisi akhir sehingga modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran khususnya pada siswa Kelas XI TPC Jurusan teknik pemesinan di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.

o. Modul jadi

Peneliti belum melaksanakan tahap produksi masal dikarenakan adanya keterbatasan biaya, waktu, dan kemampuan namun tidak menutup kemungkinan modul pengecoran logam aluminium ini dapat digunakan di SMK lainnya sesuai dengan kebutuhan. Peneliti dapat menyarankan hal tersebut karena berdasarkan hasil pengembangan modul ini layak digunakan pada siswa Kelas XI TPC Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.

2. Revisi Produk

Revisi produk merupakan sebuah hasil evaluasi dari uji kelayakan terhadap modul yang dikembangkan menurut beberapa validator Ahli seperti: ahli media pembelajaran, ahli materi pembelajaran dan guru pengampu serta hasil uji

respon siswa terhadap modul pengecoran logam aluminium yang dikembangkan. Beberapa revisi produk tersebut adalah sebagai berikut:

a. Revisi berdasarkan pendapat ahli media

Berdasarkan penilaian ahli media pembelajaran dikatakan bahwa modul pengecoran logam aluminium layak digunakan sebagai media pembelajaran akan tetapi perlu dilakukan beberapa perbaikan atau revisi. Sesuai saran dan masukan dari ahli media pembelajaran maka bagian-bagian yang perlu direvisi adalah penulisan naskah soal agar memperhatikan EYD (Ejaan yang disempurnakan), Misalnya kata perkelompok diganti menjadi “setiap kelompok”, dan lain sebagainya.

b. Revisi berdasarkan pendapat ahli materi

Berdasarkan penilaian dari ahli materi dapat dikatakan bahwa modul pengecoran logam aluminium ini layak digunakan dalam pembelajaran akan tetapi perlu juga dilakukan beberapa perbaikan atau revisi yang meliputi perbaikan tata tulis. Adapun perbaikan yang dilakukan berdasarkan masukan dari ahli materi bimbingan belajar, adalah Perbaikan Tata Tulis Kesalahan tata tulis pada umumnya dikarenakan penulis kurang teliti atau salah ketik yaitu urutan penulisan daftar pustaka harus sesuai sesuai abjad.

c. Revisi berdasarkan pendapat guru pengampu

Berdasarkan penilaian dari guru pengampu bahwa modul pengecoran logam aluminium ini layak digunakan dalam pembelajaran akan tetapi perlu dilakukan beberapa perbaikan atau revisi yang meliputi perbaikan dan penambahan materi, kata dan tata tulis. Perbaikan yang dilakukan sebagai berikut:

1) Perbaikan Kata dan tata tulis

Perbaikan yang dilakukan misalnya penulisan satuan “berat jenis” dirubah kedalam “massa jenis” pengertian bauxite menambahkan serta kepanjangan dari LPG (*liquid petroleum gas*).

2) Penambahan materi

Perbaikan penambahan materi yang dilakukan menyangkut karakteristik logam aluminium, perbaikan ini dengan memberikan contoh pada arti pengkodean dari aluminium, dan mencantumkan buku referensi, penambahan draf penyusunan laporan praktik siswa untuk tugas akhir setelah praktik pengecoran logam aluminium dilaksanakan. *Draf* laporan tugas akhir penyusunannya adalah sebagai berikut:

- I. Tujuan
- II. Landasan Teori
- III. Bahan dan Peralatan cor
- IV. Gambar Kerja: job pengecoran
- V. A. Langkah kerja
B. Tindakan keselamatan kerja
- VI. Data pelaksanaan hasil pengecoran
- VII. Analisis Hasil (Kecacatan produk yang dihasilkan)
- VIII. Kesimpulan
- IX. Saran-saran.

d. Revisi berdasarkan pendapat siswa

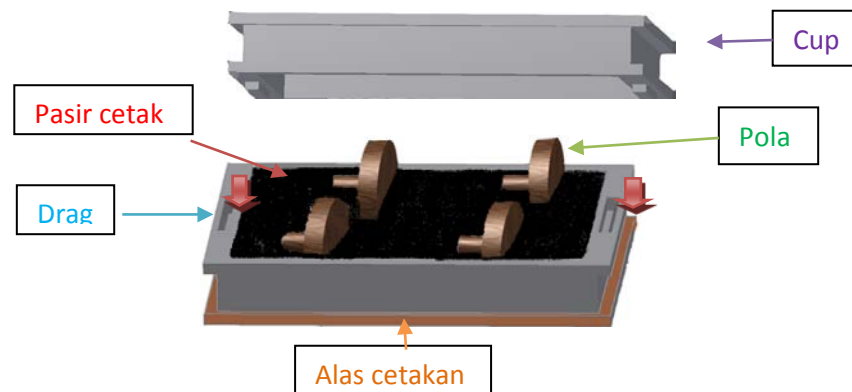
Berdasarkan pendapat siswa tentang modul pengecoran logam aluminium ada beberapa pendapat yang peneliti rangkum saat proses uji coba respon siswa, pendapat atau data yang dirangkum adalah sebagai berikut:

1. Pengurangan materi.

Pengurangan materi dilakukan dengan cara meringkas kembali isi materi agar tidak terlalu luas sehingga siswa bisa dengan mudah memahami.

2. Menambah keterangan gambar.

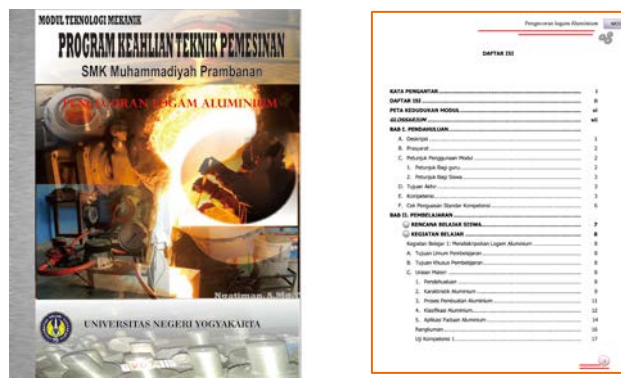
Penambahan keterangan gambar dilakukan agar siswa lebih mudah membaca penyajian gambar yang ada pada modul. Contohnya adalah sebagai berikut:



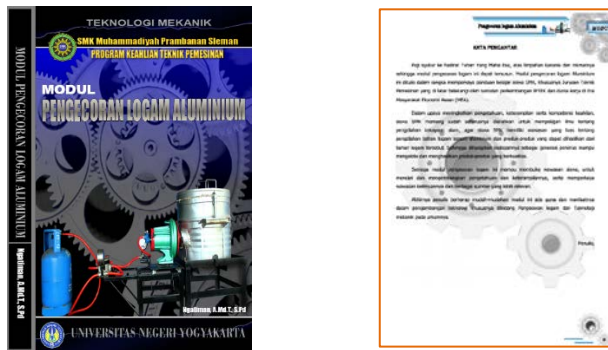
Gambar 9. Pemberian keterangan pada gambar

3. Perbaiki gambar sampul dan halaman

Perbaikan dilakukan dengan cara membuat desain sampul menampilkan tungku krusibel yang digunakan untuk pengecoran logam aluminium di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman. Perbaikan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



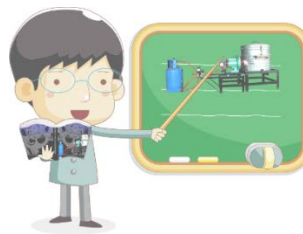
Gambar 10. Sampul dan halaman sebelum direvisi



Gambar 11. Sampul dan halaman setelah direvisi

4. Penambahan gambar.

Dilakukan dengan menambah beberapa langkah-langkah suatu proses yang dimaksud, serta menambah beberapa animasi agar siswa merasa lebih tertarik.



Gambar 12. Animasi halaman Modul.

D. Pembahasan Hasil Penelitian.

Produk akhir pada penelitian pengembangan (*research and development*) ini adalah media pembelajaran yang dapat digunakan pada mata diklat teknologi mekanik khususnya pengecoran logam kelas 2 SMK yaitu berupa modul. Modul merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa tanpa kehadiran guru atau pengajar, yang dikemas secara utuh dan sistematis. Pengembangan media pembelajaran berupa modul ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu

penelitian awal atau observasi, analisis kebutuhan modul, studi literatur atau pengumpulan data, penyusunan *draft* atau pembuatan modul, validasi yang meliputi uji ahli materi dan media pembelajaran serta guru pengampu, revisi atau perbaikan, Uji respon siswa, revisi akhir dan modul jadi.

Validasi atau uji ahli bertujuan untuk meminta pengesahan dan persetujuan terhadap kelayakan modul yang telah dibuat. Berdasarkan uji ahli yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran menyatakan bahwa: modul sesuai untuk media pembelajaran mandiri dan dapat digunakan sebagai sumber belajar secara klasikal, namun ada perbaikan penulisan naskah soal yang harus disesuaikan dengan EYD (Ejaan yang disempurnakan).

Sedangkan menurut ahli materi pembelajaran dikatakan bahwa materi pada modul pengecoran logam aluminium yang dikembangkan sudah sesuai dengan kompetensi dan subkompetensi yang ingin dicapai, namun perlu ada perbaikan daftar pustaka. Disamping pendapat dari kedua ahli Guru pengampu kompetensi keahlian teknologi mekanik khususnya pengecoran logam SMK Muhammadiyah prambanan menyatakan bahwa materi modul dengan kompetensi dan standar kompetensi telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, dengan perbaikan penambahan draf laporan akhir praktik siswa, perbaikan kata istilah dan penambahan beberapa materi.

Setelah modul mendapatkan persetujuan dari kedua ahli dan guru pengampu tersebut maka selanjutnya adalah Uji respon siswa. Uji respon siswa dilakukan dengan memberikan angket untuk diisi oleh siswa 1 kelas yaitu kelas 2 TPC sejumlah 28 siswa dengan cara membagikan modul

kepada siswa secara berkelompok kemudian menjelaskan isi modul kepada siswa selanjutnya siswa diminta untuk mengisi angket yang telah dibagikan. Penilaian siswa beragam, diantaranya: Modul pengecoran logam aluminium sudah sempurna, materi modul terlalu banyak, desain desain sudah baik, modul sangat bermanfaat, gambar diperbanyak, sampulnya kurang menarik dan keterangan gambar diperbanyak.

Penilaian kelayakan modul dalam uji ahli dan guru pengampu dan respon siswa pada penelitian ini menggunakan angket sebagai instrumen penilaiannya. Skala yang digunakan dalam angket tersebut menggunakan skala *likert* yaitu dengan skor penilaian 1 sampai 4. Skor 1 berarti kurang baik, skor 2 berarti cukup, skor 3 berarti baik dan skor 4 berarti sangat baik. Selanjutnya data yang terkumpul diproses dengan cara dijumlahkan, skor yang didapatkan dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase. Kriteria penilaian kelayakan modul yaitu 0 – 39 % berarti kurang baik, 40 – 55 % cukup, 56 – 75 % berarti baik dan 76 – 100 % berarti sangat baik.

Berdasarkan hasil penilaian menurut ahli media pembelajaran yang dibagi menjadi tiga aspek yaitu penggunaan bahasa, perwajahan dan format tampilan. Aspek penggunaan bahasa pada modul memperoleh persentase 75% termasuk dalam kategori baik, aspek perwajahan pada modul memperoleh persentase sebesar 87,5 % termasuk dalam kategori sangat baik dan format tampilan modul memperoleh persentase sebesar 77,5 % termasuk dalam kategori sangat baik. Secara keseluruhan hasil penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 80% termasuk dalam kategori sangat baik. Sedangkan Hasil penilaian ahli materi pembelajaran penilaian

juga dibagi menjadi tiga aspek yaitu kualitas materi, format tampilan materi dan pemilihan bahasa serta ilustrasi. Aspek kualitas materi memperoleh persentase 85,71% termasuk dalam kategori sangat baik, aspek format tampilan materi memperoleh persentase 75% termasuk dalam kategori baik dan aspek pemilihan bahasa serta ilustrasi memperoleh persentase 80% termasuk dalam kategori sangat baik. Secara keseluruhan hasil penilaian ahli materi pembelajaran memperoleh persentase sebesar 81,25% termasuk dalam kategori sangat baik.

Menurut hasil penilaian Guru pengampu penilaian juga dibagi menjadi tiga aspek yaitu cakupan materi, Kualitas materi, serta pemilihan bahasa dan ilustrasi. Aspek cakupan materi memperoleh persentase 91,66% termasuk dalam kategori sangat baik, aspek kualitas materi juga memperoleh persentase 99,61% dan aspek pemilihan bahasa dan ilustrasi memperoleh persentase 81,25% termasuk dalam kategori sangat baik. Secara keseluruhan hasil penilaian dari guru pengampu memperoleh persentase 86,76% termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil penilaian pada uji respon siswa yang dibagi menjadi dua aspek yaitu aspek tampilan media dan kemanfaatan. Aspek tampilan media memperoleh persentase sebesar 70,15% termasuk dalam kategori baik dan aspek kemanfaatan media memperoleh persentase sebesar 77,08% termasuk dalam kategori sangat baik. Secara keseluruhan hasil uji respon siswa memperoleh persentase sebesar 73,35 % termasuk dalam kategori baik. Sehingga dengan melihat hasil uji ahli media pembelajaran, uji ahli materi, uji guru pengampu dan uji respon siswa dapat disimpulkan bahwa

modul ini layak digunakan sebagai media pembelajaran pengecoran aluminium.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Pengembangan modul untuk pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu (1) survei awal, (2) analisis kebutuhan modul, (3) pengumpulan data, (4) penyusunan *draft*, (5) validasi yang meliputi uji ahli materi, media pembelajaran dan guru pengampu, (6) revisi atau perbaikan, (7) uji respon siswa, (8) revisi akhir.
2. Hasil uji kelayakan modul menurut ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 80% termasuk dalam kategori sangat baik, menurut ahli materi memperoleh persentase 81,25% termasuk dalam kategori sangat baik, menurut guru pengampu pelajaran memperoleh persentase sebesar 86,76% termasuk dalam kategori sangat baik, sedangkan hasil uji respon siswa terhadap modul pembelajaran memperoleh persentase sebesar 73,35% termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil uji ahli media, uji ahli materi, uji guru pengampu dan hasil uji respon siswa di atas dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya ilmu bahan.

B. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari berbagai keterbatasan. Beberapa keterbatasan tersebut diataranya sebagai berikut:

1. Materi Pengecoran logam di SMK Muhammadiyah prambanan bukan sebagai mata pelajaran melainkan sub bab dari kompetensi ilmu bahan sehingga modul tidak bisa secara maksimal diterapkan.
2. Antusiasme siswa untuk melakukan praktik pengecoran logam sangat besar sedangkan waktu dan anggaran penelitian terbatas.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Dalam pengembangan lebih lanjut harus memperkaya isi materi misalnya penambahan isi materi yang menjelaskan detail tentang Pengecoran logam Aluminium.
2. Memperbanyak sumber-sumber refrensi materi agar penelitian lebih relevan.
3. Memperbanyak gambar kerja secara spesifik agar siswa lebih mudah memahami dari tujuan sebuah kegiatan pembelajaran dan tertarik untuk mempelajari materi modul.

D. Saran

1. Bagi guru, modul merupakan media pembelajaran mandiri sehingga guru memerlukan metode pembelajaran agar siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar secara mandiri.
2. Bagi siswa, agar media pembelajaran berupa modul pengecoran logam ini dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dengan sebaik-baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2013). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ahmad Rivai & Nana Sudjana. (2010). *Media pengajaran*. Bandung: PT. Sinar Baru Algensindo.
- Ahmad Sofyan Soleh. (2011). *Pengembangan modul pada mata pelajaran CNC Dasar Kelas XI di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/19299/1/Achmad%20Shofyan%20Sholeh%2008503242021.pdf>. Pada tanggal 5 juni 2015, jam 21.18 WIB.
- Amir Zaki. (2013). Perancangan dan pembuatan dapur peleburan logam dengan menggunakan bahan bakar gas (LPG). Diakses dari http://www.researchgate.net/profile/Akhyaar_Hasan/publication/276233684_VARIASI_KOMPOSISI_SILIKON_DALAM_PADUAN_ALUMINIUM_TERHADAP_KERENTANAN_HOT_TEARING/links/5552fa8f08ae6943a86d8f74.pdf. Pada tanggal 5 juni, jam 22:11 WIB.
- Arianto Leman S., Tiwan, dan Mujiyono. (2014). Pengembangan Tungku Peleburan Aluminium untuk Mengembangkan Kompetensi Pengecoran Di SMK Program Studi Keahlian Teknik Mesin, *Jurnal Inotek*, 18 (1), Hlm.80-94.
- Arief Sadiman. et al. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bernardus Sentot Wijanarka. (2012). Pengembangan modul dan pembelajaran kompetensi kejuruan teknik pemesinan CNC SMK. *Tesis*. PPS-Uny. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Dr.%20Bernadus%20Sentot%20Wijanarka,%20MT/Ringkasan%20Disertasi30mei.pdf>. Pada tanggal 5 juni, Jam 22:26 WIB.
- Bondan T. Sofyan. (2010). *Pengantar Material Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- C.W. Ammen. (1979). *The Complete Handbook of Sand Casting*. America: Librari Of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul bahan ajar untuk persiapan guru mengajar*. Yogyakarta: PT. Gava Media.
- Daryanto & Hari Amanto. (1999). *Ilmu Bahan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara

- Depdiknas. (2003). *Sistem pendidikan Nasional*. Diakses dari <http://www.komnasham.go.id/instrument-ham-nasional/uu-nomer-20-tahun2003-tentang-system-pendidikan-nasional>. Pada tanggal 3 April 2015, jam 21.30 WIB.
- Direktur Jenderal Pendidikan Menengah. (2013). *Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan*. Diakses dari <http://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud70-2013KDSstrukturKurikulum-SMK-MAK.pdf>. Pada tanggal 3 April 2015, jam 21.35 WIB.
- Ella Sundari. (2011). Rancang Bangun Dapur Peleburan Aluminium Bahan Bakar Gas, *Jurnal Austenit*, 3 (1), Hlm. 17–26.
- Hardi Sudjana. (2008). *Teknik pengecoran Jilid 1, jilid 2, dan Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Nasution. (2013). *Metode research*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Nasution. (2014). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamelik. (1986). *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Alumni.
- Rudi Siswanto. (2014). *Analisis pengaruh temperatur dan waktu peleburan terhadap komposisi aluminium dan mangan menggunakan metode pengecoran tuang*. Diakses dari <http://blog.trisakti.ac.id/wpcontent/blogs.dir/192/files/2013/11/MET06.pdf>. Pada tanggal 5 juni 2015, jam 21.15 WIB.
- Soejono Tjitro, dan Tedy Purbowo. (2004). Study Penambahan Gula Tetes pada Cetakan Pasir Terhadap Kuantitas Cacat *Blow-hole*. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(6). Hlm. 43-47.
- Solih Rohyana. (1999). *Pengetahuan dan Pengolahan Bahan Untuk SMK*. Bandung: Humaniora Utama Press.
- Sudji Munadi. (2011). Pengembangan modul pembelajaran konstruktivistik kontekstual berbantuan komputer dalam mata diklat pemesinan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. (Nomor 1 tahun 2011).Hlm 51-68. Diakses dari http://undana.ac.id/jsmallfib_top/JURNAL/TEKNIK%20MESIN/TEKNIK%20MESIN%202011/PENGEMBANGAN%20MODUL%20PEMBELAJARAN%20KONSTRUKTIVISTIK%20KONTEKSTUAL%20BERBANTUAN%20KOMPUTER%20DALAM%20MATADIKLAT%20PEMESINAN.pdf. Pada tanggal 5 juni 2015, jam 22.00 WIB.
- Sugihartono, et al. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.

- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suprawoto. (2008). *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Surdia., T. dan Chijjiwa., K. (1980). *Teknik Pengecoran Logam*, Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Suharsimi Arikunto. (1993). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Tim. (2013). *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.



TUGAS AKHIR SKRIPSI
PENGEMBANGAN MODUL
PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM
DI SMK MUHAMMADIYAH
PRAMBANAN SLEMAN

LAMPIRAN

PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PKS-S1)
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016



SURAT IJIN PENELITIAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari FT UNY



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC-00592

Nomor : 1614/H34/PL/2015

19 Juni 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman
- 6 . Kepala SMK Muhammadiyah Prambanan

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Modul Pengecoran Logam Aluminium di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Ngatiman	13503247005	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Muhammadiyah Prambanan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Arianto Leman Soemowidagdo, MT

NIP : 19681205 199702 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Juni 2015 s/d September 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN MUHAMMADIYAH KABUPATEN SLEMAN
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI
STATUS : TERAKREDITASI

Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, 55572 (0274) 496170 Fax (0274) 497990
Web : www.smkmuhprambanan.net email : pos@smkmuhprambanan.net



SURAT KETERANGAN

Nomor : 8271.0/KET/III.4.AU/F/III/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs.ANTON SUBIYANTORO, M.M.
NIP : 19560716 198603 1 006
Jabatan : Kepala Sekolah
Pangkat/Gol : Pembina, IV/a
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah Prambanan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Program / Tingkat : S1
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Status : Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dosen Pembimbing : Arianto Leman Soemawidagdo, M.T.
Tanggal Penelitian : 03 s/d 15 Agustus 2015

Telah melakukan Penelitian/Observasi penyelenggaraan Kegiatan Belajar Mengajar di SMK Muhammadiyah Prambanan dengan **Baik**. Selanjutnya Penelitian/Observasi tersebut akan digunakan untuk informasi awal berkaitan dengan penulisan karya ilmiah yang berjudul :

" PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN"

Demikian surat keterangan ini kami buat dan mohon surat ini dipergunakan sebagaimana mestinya



Prambanan, 30 Maret 2016

Kepala Sekolah

Drs. Anton Subiyantoro, M.M.

NIP. 19560716 198603 1 006

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Penelitian KKB, PEM. KAB. Sleman



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KANTOR KESATUAN BANGSA

Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta, 55511
Telepon (0274) 864650, Faksimile (0274) 864650
Website: www.slemankab.go.id, E-mail: kesbang.sleman@yahoo.com

Sleman, 23 Juni 2015

Nomor : 070 /Kesbang/258 / 2015

Kepada

Hal : Rekomendasi

Yth. Kepala Bappeda

Penelitian

Kabupaten Sleman

di Sleman

REKOMENDASI

Memperhatikan surat :

Dari : Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda

Nomor : 070/Reg/V/410/6/2015

Tanggal : 22 Juni 2015

Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan rekomendasi dan tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN" kepada:

Nama : Ngatiman

Alamat Rumah : Clapar Lor Kedung Pomahan Kulon Kemiri Purworejo

No. Telepon : 082155533713

Universitas / Fakultas : UNY / Teknik

NIM : 13503247005

Program Studi : S1

Alamat Universitas : Jl. Colombo Yogyakarta

Lokasi Penelitian : SMK Muhammadiyah Prambanan

Waktu : 23 Juni - 23 September 2015

Yang bersangkutan berkewajiban menghormati dan menaati peraturan serta tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian. Demikian untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa



Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian dari PEMDA. DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814
(Hunting)
YOGYAKARTA 55213

operator1@yahoo.i

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/N/410/6/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1614/H34/PL/2015**
Tanggal : **19 JUNI 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **NGATIMAN** NIP/NIM : **13503247005**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **22 JUNI 2015 s/d 22 SEPTEMBER 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DI kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan as yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **22 JUNI 2015**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dra. Puji Astuti, M.Si

NIP. 19590525 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian dari BPPD



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2639 / 2015

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/2581/2015
Hal : Rekomendasi Penelitian
Tanggal : 23 Juni 2015

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : NGATIMAN
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 13503247005
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Colombo Depok Sleman Yogyakarta
Alamat Rumah : Clapar Lor Kedung Pomahan Kulon Kemiri Purworejo
No. Telp / HP : 082155533713
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKI. dengan judul
**PENGEMABANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**
Lokasi : SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 23 Juni 2015 s/d 23 September 2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 23 Juni 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan



ERNY MARYATUN, S.I.P. MT

19/a

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Prambanan
6. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Prambanan
7. Ka. SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman
8. Dekan Fak. Teknik UNY
9. Yang Bersangkutan

Lampiran 6. Surat Permohonan Instruktur Pelatihan Pengecoran Logam



MUHAMMADIYAH MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI
STATUS : TERAKREDITASI 'A'



Alamat : Gatak Bokoharjo Prambanan Sleman Phone : (0274)496170 Fax. (0274)497990
Website: www.smkmuhprambanan.sch.id e-mail : pos@smkmuhprambanan.sch.id

Nomor : 6885.1/MLM/III.4.AU/F/XI/2014
Hal : **Permohonan Instruktur Pelatihan**

Kepada Yth :
Bapak Pimpinan Fakultas Teknik
Jurusan Pemesinan UNY

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah rabil'alamiin puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan inayah-Nya pada kita semua, sholawat serta salam semoga tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Dengan dimilikinya mesin pengecor Logam di sekolah kamimaka kami akan mengadakan pelatihan. Dengan ini kami mohon Pimpinan untuk menugaskan staf yang ada untuk menjadi Instruktur pelatihan Pengecoran Logam bagi Guru yang akan dilaksanakan pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 25 November 2014
Pukul : 08.00 s/d selesai
Tempat : SMK Muhammadiyah Prambanan
Acara : Pelatihan Pengecoran Logam bagi guru SMK Muhammadiyah Prambanan.

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas terkabulnya kami ucapkan banyak terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Prambanan, 28 Muharram 1436 H
25 November 2014
Kepala Sekolah

Drs. Anwar Subiyantoro, M.M
NIP. 19560716 198603 1 006

Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian dari SMK Muhammadiyah Prambanan



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI
STATUS : "TERAKREDITASI A"

Alamat : Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, 55572 ☎ (0274) 496170 Fax (0274) 497990
Web : www.smkmuhprambanan.sch.id email : smkmuhammadiyahprambanan@yahoo.com



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID: 9126070414



SURAT IZIN PENELITIAN

No : 8002.0/REK/III.4.AU/F/VI/2015

Memperhatikan surat permohonan izin penelitian dari Wakil Dekan I Universitas Negeri Yogyakarta Nomor. 1614/H34/PL/2015 tertanggal 01 April 2015 untuk mahasiswa:

Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
PT : Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultaas : Teknik
Jurusan : Pend. Teknik Mesin – S1
Dosen Pembimbing : Arianto Leman Soemowidagdo, M.T

Maka dengan ini Kepala SMK Muhammadiyah Prambanan mengabulkan permohonan izin penelitian tersebut dan memberikan kesempatan untuk dilakukannya kegiatan penelitian pada tanggal 03 - 15 Agustus 2015 guna penulisan karya ilmiahnya dengan judul:

"PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN"

Demikian surat izin ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Prambanan, 25 Juni 2015
Kepala Sekolah

(Signature)
Drs. Anton Subiyantoro, M.M
NIP. 19560716 198603 1 006



INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 8. Kuesioner (angket) Uji Respon Siswa

INSTRUMEN UJI RESPON SISWA TERHADAP MODUL

Identitas siswa:

Nama :
Kelas :
Tanda Tangan :

Petunjuk :

Instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas tampilan, kualitas bahasa dan kemanfaatan produk. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon siswa memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kejelasan penggunaan bahasa				
2	Kemenarikan penggunaan bahasa				
3	Ketepatan pemilihan jenis huruf				
4	Ketepatan pemilihan ukuran huruf				
5	Kejelasan tampilan gambar dalam modul				
6	Kemenarikan gambar dalam modul				
7	Ketepatan pemilihan warna				
8	Kemudahan dalam penggunaan modul				
9	Kemudahan dalam memahami materi				
10	Kejelasan isi materi modul				
11	Kemudahan pembelajaran menggunakan modul				
12	Keberfungsian modul dalam meningkatkan motivasi belajar				
13	Kesesuaian modul dengan topik belajar				

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1.
2.
3.

Lampiran 9. Instrumen (angket) Guru SMK Muhammadiyah Prambanan.

**INSTRUMEN UJI GURU PENGAMPU ILMU BAHAN
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**

Identitas Validator:

Nama :

Tanda Tangan :

Petunjuk:

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Guru Pengampu Pengecoran Logam SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, tentang Modul pengecoran logam aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi				
2	Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa				
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
4	Kelengkapan materi				
5	Kebenaran materi				
6	Kejelasan materi				
7	Keruntutan materi				
8	Kemudahan memahami materi				
9	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas				
10	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan				
11	kejelasan petunjuk belajar				
12	Kejelasan bahasa yang digunakan				

13	Ketepatan istilah yang digunakan				
14	Kebenaran istilah yang digunakan				
15	Kesesuaian judul dengan materi				
16	Sinkronisasi gambar dengan materi				
17	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi				

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1.
2.
3.

Kesimpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, November 2015
validator,

Nama:
NIP.....

Lampiran 10. Instrumen (angket) Ahli Media

INSTRUMEN UJI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Identitas Validator:

Nama :

Tanda Tangan :

Petunjuk :

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Media tentang Pengecoran Logam Aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Ketepatan pemilihan ukuran huruf				
2	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan				
3	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf				
4	Kejelasan bentuk/jenis huruf				
5	Kejelasan gambar yang disajikan				
7	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi				
8	Ketepatan ukuran gambar				
9	Ketepatan urutan gambar dengan materi				
10	Ketepatan penempatan gambar				
11	Ketepatan pemilihan warna				
12	Ketepatan jarak: baris, alinea, dan karakter pada teks atau kalimat.				
13	Kemenarikan gambar pada cover				
14	Kesesuaian tata letak gambar dan tulisan pada sampul				
15	Konsistensi kata dan istilah yang digunakan dalam kalimat				
16	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan				
17	Keterbacaan teks atau kalimat				

18	Kemenarikan tampilan halaman yang disajikan				
19	Ketepatan ukuran kolom/table yang digunakan				
20	Ketepatan penempatan kolom/table pada modul				
21	Keteraturan antar bab/sub bab dalam isi materi				

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1.
2.
3.

Kesimpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, November 2015
Validator,

Nama:.....
NIP.....

Lampiran 11. Kuesioner (angket) Ahli Materi

INSTRUMEN UJI AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Identitas Validator:

Nama :

Tanda Tangan :

Petunjuk:

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Materi tentang Pengecoran logam Aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi				
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
3	Kelengkapan materi				
4	Kebenaran materi				
5	Kejelasan materi				
6	Keruntutan materi				
7	Kemudahan memahami materi				
8	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas				
9	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan				
10	Kejelasan petunjuk belajar				
11	Kejelasan bahasa yang digunakan				
12	Ketepatan kata istilah yang digunakan				
13	Kebenaran kata istilah yang digunakan				
14	Kesesuaian judul dengan materi				
15	Sinkronisasi gambar dengan materi				
16	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi				

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1.
2.
3.

Kesimpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, November 2015
Validator,

Nama:.....
NIP.....

Lampiran 12. Surat permohonan validasi instrumen TAS.

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada

Yth. Bapak Dr. Nuchron, M.Pd.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Di Fakultas Teknik UNY

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

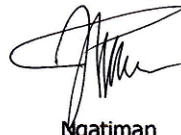
Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Program Studi : Pendidikan teknik mesin (PKS-S1)
Judul TAS : PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM
ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN

Mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Modul

Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 20 November 2015

Pemohon,



Ngatiman
NIM. 13503247005

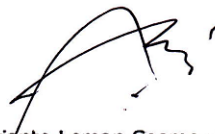
Mengetahui,

Kaprodi P.T. Mesin

Dosen Pembimbing



Dr. Wagiran
NIP.19750627 200112 1 001



Arianto Leman Soemowidagdo, MT.
NIP. 19681205 199702 1 001

Lampiran 13. Surat pernyataan validasi instrumen TAS

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Nuchron, M.Pd.
NIP : 1950722 197803 1 002
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Program Studi : Pendidikan teknik mesin (PKS-S1)
Judul Tas : PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM
ALUMINIUM DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN

Setelah melakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 November 2015

Validator,



Dr. Nuchron, M.Pd.
NIP. 1950722 197803 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Lampiran 14. Surat permohonan validasi oleh ahli materi

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada
Yth. Bapak. Drs. Nurdjito, M.Pd.
Di Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)

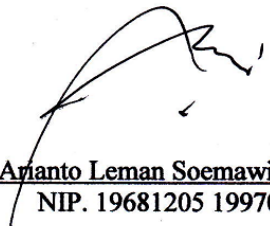
Dengan ini, saya mengajukan permohonan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap modul untuk penelitian saya yang berjudul "Pengembangan Modul Pengecoran Logam Aluminium"


Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 20 November 2015

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Hormat saya,


Arianto Leman Soemawidagdo, MT.
NIP. 19681205 199702 1 001


Ngatiman
NIM. 13503247005

Lampiran 15. Surat Keterangan validasi oleh ahli materi

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Nurdjito, M.Pd.

Jabatan : Dosen PT Mesin UNY

Telah membaca modul untuk penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pengecoran logam Aluminium” oleh:

Nama : Ngatiman

NIM : 13503247005

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)

Setelah memperhatikan modul berdasarkan butir-butir instrumennya, maka masukan untuk peneliti adalah:

Hasilman tersebut sudah baik dan dapat
dipergunakan selanjutnya. Hasilnya setelah
itu diberikan.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 November 2015

Validator,



Drs. Nurdjito, M.Pd.

NIP.19520705 197703 1 002

Lampiran 16. Surat permohonan validasi oleh ahli media

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada
Yth. Bapak Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd.
Di Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)


Dengan ini, saya mengajukan permohonan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap modul untuk penelitian saya yang berjudul "Pengembangan Modul Pengecoran logam Aluminium"


Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 20 November 2015

Mengetahui
Dosen Pembimbing

Hormat saya,


Arianto Leman Soemawidagdo, MT.
NIP. 19681205 199702 1 001


Ngatiman
NIM. 13503247005

Lampiran 17. Surat keterangan validasi oleh ahli media

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd.

Jabatan : Dosen PT Mesin UNY

Telah membaca modul untuk penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pengecoran logam Aluminium" oleh:

Nama : Ngatiman

NIM : 13503247005

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)


Setelah memperhatikan modul berdasarkan butir-butir instrumennya, maka masukan untuk peneliti adalah:

1. Sesuai untuk modul pembelajaran mandiri.
2. Dapat digunakan sebagai sumber belajar secara klasikal.
3. Penulis berharap perlu memperhatikan EYD.

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 November 2015

Validator,



Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd.
NIP. 19571006 198812 1 001

Lampiran 18. Surat permohonan validasi oleh guru pengampu

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada
Yth. Bapak Drs. Suyatno
Di Tempat

Yang bertanda tangan dibawah ini:

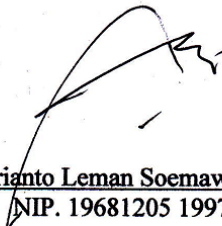
Nama : Ngatiman
NIM : 13503247005
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)

Dengan ini, saya mengajukan permohonan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap modul untuk penelitian saya yang berjudul "Pengembangan Modul Pengecoran logam Aluminium"


Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 20 November 2015

Mengetahui
Dosen Pembimbing


Arianto Leman Soemawidagdo, MT.
NIP. 19681205 199702 1 001

Hormat saya,


Ngatiman
NIM. 13503247005

Lampiran 19. Surat keterangan validasi oleh guru pengampu

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Suyatno

Jabatan : Guru Pemesinan SMK Muhammadiyah Prambanan

Telah membaca modul untuk penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul
Pengecoran logam Aluminium" oleh:

Nama : Ngatiman

NIM : 13503247005

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin (PKS-S1)

Setelah memperhatikan modul berdasarkan butir-butir instrumennya, maka
masukan untuk peneliti adalah:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 November 2015

Validator,



Drs. Suyatno

NIP. 19610428 198803 1 008



**HASIL VALIDASI INSTRUMEN DAN
KELAYAKAN MODUL**

Lampiran 20. Hasil validasi instrumen TAS

INSTRUMEN UNTUK AHLI MATERI

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi				
X 2	Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa				
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
4	Kelengkapan materi				
5	Kebenaran materi				
6	Kejelasan materi				
7	Keruntutan materi				
8	Kemudahan memahami materi				
9	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas				
10	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan				
✓ 11	Kejelasan petunjuk belajar				
12	Kejelasan bahasa yang digunakan				
✓ 13	Ketepatan kata atau istilah yang digunakan				
✓ 14	Kebenaran kata atau istilah yang digunakan				
15	Kesesuaian judul dengan materi				
16	Sinkronisasi gambar dengan materi				
17	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi				

INSTRUMEN AHLI MEDIA

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Ketepatan pemilihan ukuran huruf				
2	Ketepatan ^{Kesesuaian} ukuran huruf yang digunakan				
3	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf				
4	Kejelasan bentuk/jenis huruf				
5	Kejelasan gambar yang disajikan				
7	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi				
8	Ketepatan ukuran gambar				
9	Ketepatan urutan gambar dengan materi				
10	Ketepatan penempatan gambar				
11	Ketepatan pemilihan warna				
12	Ketepatan jarak: baris, alinea, dan karakter pada teks atau kalimat.				
13	Kemenarikan gambar pada cover				
14	Kesesuaian tata letak gambar dan tulisan pada sampul				
15	Konsistensi kata dan istilah yang digunakan dalam kalimat				
16	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan				
17	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan				
18	Keterbacaan teks atau kalimat				
19	Kemenarikan tampilan halaman yang disajikan				
20	Ketepatan ukuran kolom/table yang digunakan				
21	Ketepatan penempatan kolom/table pada modul				
22	keteraturan antar bab/sub bab dalam isi materi				

Pilih
Salah
satu

INSTRUMEN GURU

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi				
2	Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa				
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
4	Kelengkapan materi				
5	Kebenaran materi				
6	Kejelasan materi				
7	Keruntutan materi				
8	Kemudahan memahami materi				
9	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas				
10	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan				
11	kejelasan petunjuk belajar				
12	Kejelasan bahasa yang digunakan				
✓ 13	Ketepatan kata atau istilah yang digunakan				
✓ 14	Kebenaran kata atau istilah yang digunakan				
15	Kesesuaian judul dengan materi				
16	Sinkronisasi gambar dengan materi				
17	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi				

INSTRUMEN SISWA

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kejelasan penggunaan bahasa				
2	Kemenarikan penggunaan bahasa				
3	Ketepatan pemilihan jenis huruf				
4	Ketepatan pemilihan ukuran huruf				
5	Kejelasan tampilan gambar dalam modul				
6	Kemenarikan gambar dalam modul				
7	Ketepatan pemilihan warna				
8	Kemudahan dalam penggunaan modul				
9	Kemudahan dalam memahami materi				
10	Kejelasan isi materi modul				
11	Kemudahan pembelajaran menggunakan modul				
12	Keberfungsian modul dalam meningkatkan motivasi belajar				

✓ *Kejelasan modul dan topik bahasan.*

Lampiran 21. Hasil Uji validasi modul oleh ahli materi

INSTRUMEN UJI AHLI MATERI PEMBELAJARAN

Identitas Validator:

Nama : *Nurjibr*
Tanda Tangan : *[Signature]*

Petunjuk:

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Materi tentang Pengecoran logam Aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi	✓			
2	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓			
3	Kelengkapan materi		✓		
4	Kebenaran materi		✓		
5	Kejelasan materi	✓			
6	Keruntutan materi		✓		
7	Kemudahan memahami materi		✓		
8	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas		✓		
9	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan		✓		

10	Kejelasan petunjuk belajar		✓		
11	Kejelasan bahasa yang digunakan		✓		
12	Ketepatan kata istilah yang digunakan		✓		
13	Kebenaran kata istilah yang digunakan	✓			
14	Kesesuaian judul dengan materi		✓		
15	Sinkronisasi gambar dengan materi		✓		
16	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi		✓		

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1. *Daftar Pustaka harus berdasarkan urut abjad.*
2.
3.

Kesimpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 20 November 2015
Validator,



Drs. Nurdjito, M.Pd
NIP. 19520705 197703 1 002

Lampiran 22. Hasil Uji validasi modul oleh ahli media

INSTRUMEN UJI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Identitas Validator:

Nama :

Tanda Tangan :

Petunjuk :

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Media tentang Pengecoran Logam Aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Ketepatan pemilihan ukuran huruf		✓		
2	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan		✓		
3	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf		✓		
4	Kejelasan bentuk/jenis huruf		✓		
5	Kejelasan gambar yang disajikan		✓		
7	Kesesuaian pemilihan gambar dengan materi	✓			
8	Ketepatan ukuran gambar		✓		
9	Ketepatan urutan gambar dengan materi	✓			
10	Ketepatan penempatan gambar	✓			
11	Ketepatan pemilihan warna		✓		

12	Ketepatan jarak: baris, alinea, dan karakter pada teks atau kalimat.		✓		
13	Kemenarikan gambar pada cover	✓			
14	Kesesuaian tata letak gambar dan tulisan pada sampul		✓		
15	Konsistensi kata dan istilah yang digunakan dalam kalimat			✓	
16	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan	✓			
17	Keterbacaan teks atau kalimat			✓	
18	Kemenarikan tampilan halaman yang disajikan		✓		
19	Ketepatan ukuran kolom/table yang digunakan	✓			
20	Ketepatan penempatan kolom/table pada modul		✓		
21	Keteraturan antar bab/sub bab dalam isi materi		✓		

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1. *Sesuaihan penulisan dengan EYD.*
2. *Gak untuk Sumber Belajar mandiri.*
3.

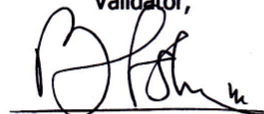
Kesimpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 20 November 2015

Validator,



Bambang Setyo Hari Purwoko, M.pd
NIP. 19571006 198812 1 001

Lampiran 23. Hasil Uji validasi modul oleh guru pengampu.

**INSTRUMEN UJI GURU PENGAMPU PENGECORAN LOGAM
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN**

Identitas Validator:

Nama :

Tanda Tangan :

Petunjuk:

Lembar instrumen ini dibuat untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Guru Pengampu Pengecoran Logam SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman, tentang Modul pengecoran logam aluminium. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan:

4 = sangat baik

3 = baik

2 = cukup

1 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi	✓			
2	Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa		✓		
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓			
4	Kelengkapan materi		✓		
5	Kebenaran materi		✓		
6	Kejelasan materi	✓			
7	Keruntutan materi	✓			
8	Kemudahan memahami materi		✓		
9	Kelengkapan soal-soal latihan dan tugas	✓			

10	Kesesuaian materi dengan soal-soal latihan dan tugas yang diberikan		✓		
11	kejelasan petunjuk belajar		✓		
12	Kejelasan bahasa yang digunakan		✓		
13	Ketepatan istilah yang digunakan	✓			
14	Kebenaran istilah yang digunakan		✓		
15	Kesesuaian judul dengan materi	✓			
16	Sinkronisasi gambar dengan materi	✓			
17	Kejelasan ilustrasi gambar dengan materi		✓		

ran dan kritik untuk menyempurnakan modul

.....

.....

.....

simpulan

Pengembangan Media Pembelajaran Pengecoran logam Aluminium dinyatakan:

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 20 November 2015

validator,



Drs. Suyatno

NIP. 19610428 198803 1 008

Lampiran 24. Contoh instrumen Hasil Uji respon siswa

INSTRUMEN PENGGUNAAN MODUL DALAM PEMBELAJARAN

Identitas siswa:

Nama : Eko. Rahmanto
Kelas : XI IPA
Tanda Tangan : *[Signature]*

Petunjuk :

Instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas tampilan, kualitas bahasa dan kemanfaatan produk. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon siswa memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "✓" pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

1 = sangat baik

2 = baik

3 = cukup

4 = kurang baik

NO	PERTANYAAN	SKOR			
		4	3	2	1
1	Kejelasan penggunaan bahasa			✓	
2	Kemenarikan penggunaan bahasa			✓	
3	Ketepatan pemilihan jenis huruf			✓	
4	Ketepatan pemilihan ukuran huruf			✓	
5	Kejelasan tampilan gambar dalam modul				✓
6	Kemenarikan gambar dalam modul				✓
7	Ketepatan pemilihan warna			✓	
8	Kemudahan dalam penggunaan modul			✓	
9	Kemudahan dalam memahami materi			✓	
10	Kejelasan isi materi modul			✓	
11	Kemudahan pembelajaran menggunakan modul			✓	
12	Keberfungsian modul dalam meningkatkan motivasi belajar				✓
13	Kesesuaian modul dengan topik belajar			✓	

Saran dan kritik untuk menyempurnakan modul

1. Penjelasan dan pengertian materinya sudah bagus dan mudah di pahami.
2. Tinggal di revisi / di tulis lagi dalam susunan materinya sebelum di cetak.
3. Kalau bisa setiap penjelasan / contoh di beri gambar.

Lampiran 25. Data Hasil uji kelayakan modul oleh ahli media

Tabel1. Hasil uji kelayakan oleh ahli media.

Butir pernyataan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	3	3	4	75
2	3	3	4	75
3	3	3	4	75
4	3	3	4	75
5	3	3	4	75
6	4	4	4	100
7	3	3	4	75
8	4	4	4	100
9	4	4	4	100
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	4	4	4	100
13	3	3	4	75
14	2	2	4	50
15	4	4	4	100
16	2	2	4	50
17	3	3	4	75
18	4	4	4	100
19	3	3	4	75
20	3	3	4	75
Jumlah		64	80	80

Tabel 2. Hasil uji kelayakan modul oleh ahli media

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pernyataan	Xt	Yt	Persentase (%)	Skala nilai	Interprestasi
		1	2	3	4						
1.	Penggunaan bahasa	0	0	4	0	4	12	16	75	3	Baik
2.	Perwajahan	0	0	3	3	6	21	24	87.5	4	Sangat baik
3	Format tampilan	0	2	5	3	10	31	40	77.5	4	Sangat baik
Jumlah						20	64	80	80	4	Sangat baik

Keterangan:

Xt : Skor yang diperoleh.

Yt : Skor yang diharapkan.

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(i)$$

$$= \frac{\text{Skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

1) Aspek Penggunaan bahasa

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{12}{16} \times 100 \% = 75\%$$

2) Aspek Perwajahan

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{21}{24} \times 100 \% = 87,5 \%$$

3) Format tampilan

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{31}{40} \times 100 \% = 77,5 \%$$

$$\text{Nilai rata-rata kelayakan modul: } \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{64}{80} \times 100 \% = 80 \%$$

Lampiran 26. Data Hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi

Tabel 3. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi.

Butir pertanyaan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	4	4	4	100
2	4	4	4	100
3	3	3	4	75
4	3	3	4	75
5	4	4	4	100
6	3	3	4	75
7	3	3	4	75
8	3	3	4	75
9	3	3	4	75
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	3	3	4	75
13	4	4	4	100
14	3	3	4	75
15	3	3	4	75
16	3	3	4	75
Total		52	64	81,25

Tabel 4. Hasil uji kelayakan modul oleh ahli materi

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pernyataan	Xt	Yt	Persentase (%)	Skala nilai	Interprestasi
		1	2	3	4						
1.	Kualitas materi	0	0	4	3	7	24	28	85,71	4	Sangat baik
2.	Format tampilan materi	0	0	4	0	4	12	16	75,00	3	baik
3.	Pemilihan bahasa dan ilustrasi	0	0	4	1	5	16	20	80,00	4	Sangat baik
Jumlah						16	52	64	81,25	4	Sangat baik

Keterangan:

Xt : Skor yang diperoleh.

Yt : Skor yang diharapkan.

$$\text{Persentase kelayakan modul} = \frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(ii)$$

$$= \frac{\text{Skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

1) Aspek kualitas materi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{24}{28} \times 100 \% = 85,71\%$$

2) Aspek Format tampilan materi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{12}{16} \times 100 \% = 75\%$$

1) Aspek pemilihan Bahasa dan ilustrasi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{16}{20} \times 100 \% = 80\%$$

Nilai rata-rata kelayakan modul: $\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{52}{64} \times 100 \% = 81,25 \%$.

Lampiran 27. Data Hasil uji kelayakan modul oleh guru pengampu

Tabel 5. Hasil penilaian oleh guru pengampu

Butir pertanyaan	Validator	Xt	Yt	Persentase (%)
1	4	4	4	100
2	3	3	4	75
3	4	4	4	100
4	3	3	4	75
5	3	3	4	75
6	4	4	4	100
7	4	4	4	100
8	3	3	4	75
9	4	4	4	100
10	3	3	4	75
11	3	3	4	75
12	3	3	4	75
13	4	4	4	100
14	3	3	4	75
15	4	4	4	100
16	4	4	4	100
17	3	3	4	75
Jumlah		59	68	86,76

Tabel 6. Kelayakan modul oleh guru pengampu

No	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pertanyaan	Xt	Yt	Persentase (%)	Skala nilai	Kelayakan
		1	2	3	4						
1.	Cakupan materi	0	0	1	2	3	11	12	91,66	4	Sangat baik
2.	Kualitas materi	0	0	2	4	6	22	24	91,66	4	Sangat baik
3.	Pemilihan bahasa dan ilustrasi	0	0	6	2	8	26	32	81,25	4	Sangat baik
Jumlah						17	59	68	86,76	4	Sangat baik

Keterangan :

Xt : Skor yang diperoleh.

Yt : Skor yang diharapkan.

Persentase kelayakan modul = $\frac{Xt}{Yt} \times 100 \%$ (iii)

$$= \frac{\text{Skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

1) Aspek cakupan materi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{11}{12} \times 100 \% = 91,66\%$$

2) Kualitas materi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{22}{24} \times 100 \% = 91,66\%$$

3) Aspek Pemilihan Bahasa dan ilustrasi

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{26}{32} \times 100 \% = 81,25\%$$

Butir pertanyaan	Responden																												Xt	Yt	Persentase (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	85	112	75,89
2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	78	112	69,64	
3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	82	112	73,21
4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	2	2	3	2	4	3	2	3	4	3	4	3	3	80	112	71,42
5	3	4	3	4	3	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	2	2	3	2	2	2	2	4	2	2	3	3	3	78	112	69,64
6	3	3	2	3	4	3	2	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	4	2	2	3	2	2	76	112	67,85
7	2	3	2	3	4	2	2	2	4	2	4	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	71	112	63,39
8	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	82	112	73,21
9	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	78	112	69,64
10	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	90	112	80,35
11	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	4	2	85	112	75,89
12	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	90	112	80,35
13	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	3	4	2	93	112	83,03
Jumlah																												1068	1456	73,35	

Lampiran 28 .Data Hasil uji respon siswa.

Tabel 7. Data Hasil uji respon siswa

No.	Aspek Penilaian	Frekuensi				Jumlah pernyataan	Xt	Yt	Persentase (%)	Skala nilai	Interprestasi
		1	2	3	4						
1.	Tampilan media	0	56	122	18	196	550	784	70,15	3	Baik
2.	Kemanfaatan	0	18	118	32	168	518	672	77,08	4	Sangat baik
Jumlah							1068	1456	73,35	3	Baik

Tabel 8. Data Hasil uji respon siswa

Keterangan:

Xt : Skor yang diperoleh

Yt : Skor yang diharapkan

Persentase kelayakan modul = $\frac{Xt}{Yt} \times 100 \%$ (iv)

$$= \frac{\text{skoryangdiperoleh}}{\text{Skoryangdiharapkan}} \times 100 \%$$

1) Aspek Tampilan media

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{550}{784} \times 100 \% = 70,15\%$$

2) Aspek kemanfaatan

$$\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{518}{675} \times 100 \% = 77,08\%$$

Nilai rata-rata kelayakan modul: $\frac{X_t}{Y_t} \times 100 \% = \frac{1068}{1456} \times 100 \% = 73,35\%$ (Baik)



DOKUMENTASI PENELITIAN

Lampiran 29. Pelatihan Pengecoran Logam Di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.



Lampiran 30. Uji Respon Siswa Pada Modul Pengecoran Logam Di SMK Muhammadiyah Prambanan Sleman.



Lampiran 31. Uji Coba Praktik Pengecoran Logam Aluminium.





SURAT PERMOHONAN VALIDASI



DATA PENELITIAN




















KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Lampiran 32. Kartu Bimbingan Skripsi oleh Dosen Pembimbing

Nama Mahasiswa : Ngatiman
 NIM : 13503242001
 Judul TAS :
 Dosen Pembimbing : Arianto Leman Soemawidagdo, M.T
 NIP. : 19681205 199702 1 001
 PRODI. : Pendidikan Teknik Mesin

PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM
 DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN

NO.	HARI / TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL / SARAN BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
1.	Jumat, 22/05/2015	Bab I Proposal skripsi	Revisi latar belakang	
2.	Senin, 25/05/2015	Bab I, Bab II proposal Skripsi	Revisi bab I, II	
3.	Senin, 01/06/2015	Bab I, II proposal Skripsi	Revisi Bab II	
4.	Jumat, 06/06/2015	Bab II dan Bab III proposal	Revisi dan lanjut bab III	
5.	Rabu, 10/06/2015	Bab II dan Bab III proposal	Revisi terakhir sebelum Ht	
6.	Senin, 15/06/2015	Pengesahan proposal skripsi	Att.	
7.	Kamis, 25/06/2015	Materi modul	terakhir kepresensi	
8.	Selasa, 10/08/2015	materi Tentang pola (pattern)	Uraian disemalkan di smk.	
9.	Jumat, 28/08/2015	Penambahan dan pengurangan	materi terlalu luas.	

NO.	HARI / TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL / SARAN BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
10.	Selasa, 01/09/2015	Materi Fungsi Kerusi Bel	Foto fungsi selaskan perkomponen	
11	Senin, 05/10/2015	Materi rangkai Teknik	Sesuaikan dengan uk. Pola	
12	Jumat, 16/10/2015	Rangkai teknik dan K3.	Gambar diperjelas diberi keterangan	
13	Jumat, 23/10/2015	Bab III dan IV Skripsi	Peris bab II dan bab IV	
14	Senin, 26/10/2015	Bab IV dan V skripsi	Format skripsi perbaiki	
15	Senin, 11/01/2016	Bab IV dan V, daftar pustaka	Peris, dan cek ulang bab IV	
16	Jumat 05/01/2016	Daftar pustaka + abstrak	Unikan abjad, terlalu luas.	
17	Jumat 11/03/2016	Pengerahan tugas akhir skripsi	Acc. tes yakin.	

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 8 kali
Bila lebih dari 8 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan skripsi.

Yogyakarta,

Mengetahui,

Koor. Prodi S1 Pend. Teknik Mesin

Mahasiswa,



Dr. Sutopo, M.T.

NIP. 19710313 200212 1 001












Ngatman









NIM. 13503247005

Nama Mahasiswa : Ngatiman
NIM : 13503242001
Judul TAS :

Guru Pembimbing : Drs. Suyatno
NIP. : 19610423 198803 1 008
PRODI. : Pendidikan Teknik Mesin

PENGEMBANGAN MODUL PENGECORAN LOGAM ALUMINIUM
DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN SLEMAN

NO.	HARI / TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL / SARAN BIMBINGAN	PARAF GURU PEMBIMBING
1.	Sabtu, 14 / 11 / 2014	Penyuluhan dan perhatian di SMK		
2.	Sabtu, 07 / 02 / 2015	Penggunaan Pancangan modul I	Tambahan materi	
3.	Sabtu, 14 / 02 / 2015	Penggunaan Pancangan modul ke II	Sesuaikan, tambah referensi	
4.	Senin, 23 / 02 / 2015	Penggunaan Pancangan modul	Konsultasikan dosen pembimbing	
5.	Selasa, 03 / 03 / 2015	Documentasi alat dan mesin	-	
6.	Sabtu, 20 / 03 / 2015	Konsultasi Job Sheet Pemesinan	Sesuaikan dengan modul	
7.	Senin, 30 / 03 / 2015	Konsultasi materi dan kompetensi	Sesuaikan dengan kompetensi	
8.	Sabtu, 11 / 04 / 2015	Konsultasi Materi modul dan SDP.	Konsultasikan Dosen pembimbing	
9.	Sabtu, 25 / 04 / 2015	Konsultasi materi dan pengetahuan SDP.	Lanjutkan ke penyusunan modul	

NO	HARI / TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL / SARAN BIMBINGAN	PARAF GURU PEMBIMBING
10.	Sabtu, 09/05/2015	Konsultasi materi tentang Pola (parto)	Sesuai dengan Job Sheet	
11.	Sabtu, 23/05/2015	Konsultasi Gambar dan Teknikan	maka akan gambar yang ada	
12.	Kamis, 23/05/2015	Konsultasi materi dan Gambar Teknikan	Ukuran Teknikan gambar teknik	
13.	Senin, 06/07/2015	Konsultasi materi Teknikan	Tulisp dan bisa diilangkan	
14.	Sabtu, 25/07/2015	Konsultasi dan penambahan materi	gambar teknik representasi	
15.	Sabtu, 08/08/2015	Konsultasi dan pengisian materi	materi modul buku	
16.	Selasa, 15/09/2015	Konsultasi dan pengisian materi	Modul bisa digunakan di	
17.	Senin-Selasa 30-01 maret 2016	Pelatihan pengetahuan disik matrik	pendampingan praktik di smk.	

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 8 kali
Bila lebih dari 8 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan skripsi.

Yogyakarta, 01 maret 2016

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir Skripsi



Tiwan, M.I
NIP. 19680224 199303 1 002

Guru pembimbing,



Drs. Suyatno
NIP. 19610423 198803 1 008

Mahasiswa,



Ngaliman
NIM. 13503247005